

ANNALI

DELLA

UNIVERSITÀ TOSCANA

TOMO TERZO

ANNALI

DELLA

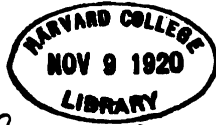
UNIVERSITÀ TOSCANA

PARTE PRIMA

SCIENZE NOOLOGICHE

TOMO TERZO

PISA
TIPOGRAFIA NISTRI
1854


HARVARD COLLEGE
NOV 9 1920
LIBRARY

ALCUNI APPUNTI

PER SERVIRE AD UNA BIBLIOGRAFIA

DEGLI STATUTI ITALIANI

DI

FRANCESCO BONAINI

(*Continuano dal Tomo II. degli* Annali, *Parte Prima, pag.* 234)

Saluzzo —

Comunque non si abbiano a stampa nella loro totalità gli antichi Statuti di Saluzzo, pure il Muletti ne pubblicò assai rubriche e con esse notizie molto opportune intorno alle varie compilazioni. Il perchè, volendone tener proposito, avvertiremo con esso che i Saluzzesi ebbero primamente uso di propri Statuti per liberalità del quinto loro Marchese Manfredo IV. Invero in una convenzione per esso stipulata ai 18 Febbraio 1299 con che accordò per un censo annuo ampie franchigie ed esenzioni al Comune, pattuì: « *Item voluit* « *dictus dominus marchio ex vi eiusdem conventionis et tractatus regere homines Saluciarum* « *suprascriptos secundum Statuta seu Capitula que per ipsos homines facta fuerint, et quod* « *dicti homines per ipsum eiusque officiales regantur secundum ipsa Statuta et Capitula, et* « *deficientibus ipsis capitulis, secundum bonas consuetudines et iura civilia, tali videlicet modo* « *predictis abhibito, quod predicti homines possint ipsa Capitula seu Statuta facere quolibet* « *anno, et Statuta ipsa et Capitula que per ipsos homines Salucii facta fuerint, porrigantur* « *seu exhibeantur per ipsos homines Saluciarum vel per aliquem eorum nomine ipsi domino* « *marchioni et ipse dominus marchio infra unum mensem post dictam exibitionem vel por-* « *retionem ipsa capitula approbare possit et approbare ex debito iuramenti teneatur que ei* « *bona fide videbuntur digna approbatione seu que fuerint approbanda, et ipsa capitula seu* « *Statuta, que per ipsum dominum Marchionem infra dictum mensem fuerint approbata vel* « *que non reperirentur reprobata per ipsum dominum Marchionem, valeant et teneant et valere* « *et tenere incipiant et vigorem habere, et secundum ipsa predicti homines regantur, finito* « *dicto mense, in antea quousque alia capitulacio et simul ut supra exhibicio, ostencio, appro-* « *bacio vel reprobacio facta fuerit et similiter ut supra mensis elapsus* ». Muletti, *Memorie storico-diplomatiche appartenenti alla Città ed ai Marchesi di Saluzzo*. Saluzzo 1829—1833, 8.° Tom. III. pagg. 20—21).

Se non che lo Statuto del quale giova più distintamente parlare è quello confermato da Lodovico II, (decimo Marchese) principe che lasciò nome cotanto chiaro di se. Era lo Statuto di cui parlasi, approvato da Lodovico nel 3 Gennaio 1480 come mostra il documento riferito presso il già citato Muletti, Tom. V. pagg. 203—205. E questo stesso Scrittore aggiunge poi: « Il libro degli Statuti in quest'anno approvati dal Marchese, scritto su pergamena in foglio « grande, con bello e nitido carattere, conservasi tuttora nell'Archivio Civico. Esso è diviso « in quindici parti, dette *Collatio* e più anticamente *Collacio*. — Tratta la prima del podestà, « degli officiali della curia, e de' loro doveri, primo de' quali è la difesa delle Chiese, degli « Spedali, delle Vedove, degli Orfani, dei Pupilli, dei Pellegrini, e dei diritti di libertà degli « uomini di Saluzzo.... La seconda parte è relativa ai Sindaci, ai Consiglieri ed altri ufficiali « del pubblico, come erano i sindaci di libertà, i sapienti, i giustizieri, i ragionieri, gli sti- « matori, i terminatori, i ricercatori o massai dei pesi e delle misure, gli stanziatori, gli al- « loggiatori delle sentinelle o guardie notturne, i guardaboschi ed i sergenti. — Nella terza « parte si comprendeva la legislazione criminale. Di qualche particolare attenzione degni « sono alcuni Statuti sopra i vari delitti. Di questi noi daremo qualche cenno, osservando in « prima che i provvedimenti criminali del nostro Codice più che i civili mostrano la barbarie « dell'antica loro origine, barbarie derivata da que' modi di governo che i feroci conquista- « tori d' Italia fatalmente ci apportarono.... La maggior parte dei delitti erano puniti con « pene pecuniarie... L' omicidio di un uomo di Saluzzo era punito con la pena di morte... « Gl' incendiari venivano abbruciati vivi. — Le pene pecuniarie per gli insulti, le percosse e « le ferite erano assai maggiori se venivano queste commesse a danno di un sacerdote, di un « nobile, di un medico o di un avvocato, minime poi se commesse sulla misera plebe.... « Nella parte quarta si parla de' guardiani de' campi, de *forestarii* (guardaboschi), de' bandi « campestri e delle accuse; e vi si danno alcuni provvedimenti in favore dell'agricoltura. — « Nella quinta si contengono gli ordinamenti pei calzolai, conciatori di pelli, drappieri, mo- « linai e segatori. — Nella sesta si provvede alla pubblica polizia del luogo ed alle necessarie « riparazioni delle contrade. Si eleggevano per quest'oggetto i massai delle strade.... Nella « parte settima contengonsi le disposizioni sui boschi e pascoli pubblici. Nell' ottava quelle « delle misure e pesi, i quali tutti dovevano essere segnati.... Delle taglie e d' ogni sorta « di tributi o di redditi, e de' collettori ed esattori parlasi nella parte nona. — Nella decima « si tratta degli artieri in generale ed in particolare di alcuni officiali del Comune; fra' « quali erano i massai delle mura, che avevano l' ispezione di visitare e far riparare le mu- « raglie, le torri, i fossi e tutte le altre opere di fortificazione. In questa parte trovasi pure « un capitolo che stabilisce la mercede dovuta agli ambasciatori del Comune.... Si provvede « nella parte undecima, che vien compresa in quattro soli capitoli, intorno alla vendita dei « pesci. Dopo questi capitoli trovasene uno fuori d'ordine intitolato: *De non mingendo sub « domo communis nec in aliquo cimiterio.* — De' notai, degli stimatori, de' segretari della « curia, de' *decani*, cioè sergenti del Comune, e delle mercedi e diritti loro dovuti per gli « instrumenti ed atti del loro ministero si dispone ne' varii capitoli contenuti nella duode- « cima parte. — La parte decimaterza è intitolata: *De renunciationibus feudorum;* ma con « grandissima confusione e disordine vi si tratta pur anche di altre differenti materie. Nella « parte decimaquarta si parla: *De taleatis;* delle tagliate, cioè a dire di quei fossi o canali « che si scavano per derivare le acque da un qualche fiume o da un canale maggiore.... « L' ultima parte, finalmente, provvede ai diritti dei segretari sì nel civile che nel criminale, « e stabilisce la tassa per tutti gli atti giudiziali per le copie dei processi e degli esami dei « testimoni, pei memoriali, lettere requisitorie, sentenze, appellazioni e simili. — Per com- « pilare questo codice eranvi persone specialmente deputate dal consiglio, le quali chiama- « vansi compilatori. Questi avevano la facoltà di proporre quelle correzioni e riformagioni « riconosciute col tempo necessarie nelle patrie leggi. — Quando poi il consiglio conosceva « l' inutilità di un qualche provvedimento degli Statuti, pel bene e vantaggio del pubblico,

« poteva ordinarne la sospensione, ed il podestà era tenuto adattarvisi.... Affinchè a notizia « di ognuno fossero le leggi nuovamente riformate e riunite nel codice di cui si fa discorso, « e perchè si potessero all'occorrenza consultare, oltre al volume che si conservava negli « Archivi del Comune, fu stabilito che un altro simile rimanesse presso il podestà, attaccato « con catena al banco della ragione; il quale dovesse sempre comunicarsi a chicchessia, e di « cui ognuno che il volesse potesse ottenere una copia.... Si stabilì per ultimo che gli ordi- « namenti contenuti in quel codice non potessero giovare che ai soli Saluzzesi ». Muletti, *Op. cit.* Tom. V. pagg. 205—221.

Il precitato scrittore ha inserito nella sua Opera alcune Rubriche di questo Statuto nella loro totalità: giova darne distinto ragguaglio.

« I. 65. *Quod aliquis non possit impediri tempore nundinarum.* (Muletti, Tom. II. pa- « gine 176—177).

« 85. *Quod eligantur tres homines qui provideant super facto consiliariorum etc.* (Mu- « letti, Tom. II. pagg. 337—338).

« III. 110. *De committentibus stuprum vel adulterium cum muliere inhoneste vivente.* « (Muletti, Tom. V. pagg. 207—208).

« 111. *De ducendo mulieres viventes inhoneste et luxoriose ad postribulum.* (Muletti, « Tom. V. pag. 208).

« 112. *De committentibus lenocinium seu rufianagium.* (Muletti, Tom. V. pagg. 208—209).

« 124. *De avertatoribus et luxoribus corriole.* (Muletti, Tom. V. pagg. 209—210).

« 125. *De furtis factis in villa Saluciarum et extra.* s. r. (*). (Muletti, Tom. V. pag. 210).

« 126. *De archis et balistris non portandis ad aliquam rixam.* (Muletti, Tom. V. « pagg. 210—211).

« *De trahentibus sagittas, carellos vel lapides.* s. r. (**). (Muletti, Tom. V. pag. 211).

« *De armis non portandis per extraneos.* (Muletti, Tom. V. pag. 211).

« *Quod nemo de Saluciis audeat portare gladium excendentem mensuram.* (Muletti « Tom. V. pagg. 211—212).

« *De non miscendo aquam cum vino.* s. r. (Muletti, Tom. V. pag. 212).

« VI. *De viis montis et planiciei inter massarios dispensandis.* (Muletti, Tom. V. « pag. 213).

« VIII. 284. *Quantum debent esse mensure et pondera Saluciarum.* (Muletti, Tom. VIII. « pagg. 267—268).

« X. *De ambassiatoribus communis et eorum salario.* (Muletti, Tom. V. pag. 214).

« XIII. 356. *De clavaturis portarum seu pusternarum et portis earum fiendis.* (Muletti, « Tom. IV. pag. 146).

« 361. *De non contraveniendo libertatibus seu franchisis hominum Saluciarum.* s. r. « (Muletti, Tom. V. pag. 216).

« 366. *De vino nato extra marchionatum Saluciarum in Saluciis non apportando.* « (Muletti, Tom. IV. pag. 106).

« *De aqua ad incendia portanda et situlis emendandis.* (Muletti, Tom. V. pag. 217).

« *De auxilio dando hedificandi domus combustas.* (Muletti, Tom. V. pag. 218).

« XIV. 369. (Manca la rubrica. Il testo porta quali sieno le condizioni per esser detto « abitatore e terriere di Salluzzo. (Muletti, Tom. V. pagg. 218—219).

« XV. *De suspensione Capitulorum.* (Muletti. Tom. V. pag. 219).

« *Quod duo libri Capitulorum fiant.* (Muletti, Tom. V. pag. 220).

(*) Intendi s. r. essere riferita la sola Rubrica.

(**) Questo e i successivi Capitoli che mancano di numero si referiscono quali sono scritti nel- l'Opera.

Salvaterra — Vedi *Arceti*.

Sardegna — Statuta et Leges Regnii Sardiniae Hispanicae. Calari, 1714, vol. II. f.°

Sarzana — Statuta Civilatis Sarzanae reformata tempore magnificorum ac potentum dominorum potestatum comperarum Sancti Georgi excelsae Reipublicae Januae. Parmae, 1529.

Di questi Statuti ebbe spesso a valersi il Targioni, *Op. cit.* Tom. XI. pag. 99, Tom. XII. pagg. 15, 16, 19, 20, 23—27, 154.

S. Colombano — Statuta Comunitatis Sancti Colombani. Laude, 1586, f.°

S. Elpidio — Statuta Terrae Sancti Elpidii. Maceratae, 1571, f.°

S. Felice nel Modanese — Statuta Terrae Sancti Felicis. Mutinae, 1612, typis Io. Mariae de Verdis. f.°

S. Gemini — Statuta Terrae Sancti Gemini. Romae, 1568, f.°

S. Giovanni in Val d'Arno superiore — Statuti del Vicariato di S. Giovanni nel Val d'Arno Superiore del MDXXXV.

Pubblicati dal Gherardi-Dragomanni nelle *Memorie della Terra di San Giovanni nel Val d'Arno superiore*. Firenze, Formigli, 1834, 8.° pagg. 73—95.

S. Marino — Statuta Terrae Sancti Marini. Arimini, 1600, f.°

— Leges Statutae Reipublicae Sancti Marini. Forolivii, 1834, f.°

Il Delfico crede che lo Statuto di S. Marino sia dei più antichi d'Italia e dice trovarsene menzione in certo istrumento del 1253 in cui sono le espressioni « *ultra formam* « *Statuti* ». Aggiunge che questo Statuto del Secolo XIII più non si ha (*Memorie Storiche della Repubblica di S. Marino*. Firenze 1843—1844, 8.° Tom. I. pagg. 61—62). Sennonchè dai documenti stessi che egli pubblicò se ne hanno riscontri forse più positivi. Invero in certa accettazione della Cittadinanza Sammariniana fatta dagli uomini di Casole, nel 9 Aprile 1253 è detto: « *Promittentes soleniter, generaliter et singulariter Hodoni Scaridi Consuli dicti Ca-* « *stri recipienti nomine Universitatis et Comunis Castri Sancti Marini dictam Castellantiam* « *et habit. pred. facere secundum quod alii Castellani ipsius Castri volentes teneri ad Statutum* « *ipsius Castri, et ad omnia ordinamenta predicti Castri facta et facienda etc.* ». E in altro documento del 10 Maggio 1278 sono queste parole: « *Cum hoc esset quod homines Universi-* « *tatis seu Comunis Sancti Marini teneantur astricti capitulo Statuti de non eundo ad forum* « *Montis Plebatus Corenae occasione quorundam excessuum, et per Dominum Guitonem de* « *Petrella et Tribaldum eius filium quaesitum per suos Amabasciatores fuisset, et rogata ut* « *ad dictum Forum accederet, et dicti Statuti capitulum cassaret, quod factum fuit de volun-* « *tate venerabilis Patris Domini Iohannis Dei Gratia Episcopi Feretrani* » Tom. II. Append. pagg. VII, XII. Il suddetto storico di S. Marino, come primo degli Statuti ora esistenti, registra il seguente: « *Liber Statutorum Comunis Castri S. Marini*: e poi: *Haec sunt Statuta facta* « *per Venturam Michaelis, Ariminum Baraconum, Nicolaum Fortis, Venturam Ondedei, Gue-* « *rolum Guerigi, Zannem Madronum, Ugolinum de Petris, Gaudentium Notarium, Zannem*

« *Venturae, Zannucium Caussetta, Superbutium Serrani, et Bencivengam de Fabris officiales* « *ad hoc a dicto Comune allectos, et assumtos* ». Rammentandovisi come Suprema Magistratura quella del Capitano e Difensore, e non i Consoli, ne deduce il Delfico che questo Statuto sia posteriore al 1295. Pur tuttavia l'anno non saprebbe indicarsi per essere il Codice (membranaceo) mancante dell'ultima carta. (*Memorie Stor. della Rep. di S. Marino,* Tom. I. pag. 98—100).

Del resto egli ne riporta (Tom. II. pag. 113) la seguente Rubrica:

« Cap. 2. *Qualiter jurare debeant Capitaneus et Defensor. Nos N. N. Capitaneus et* « *Difensor Castri Sancti Marini juramus regere et gubernare per sex menses proxime ventu-* « *ros ab hodierna die in antea Castrum S. Marini et ejus villas cum hominibus et rebus aliis* « *ad dictum Castrum et ejus Curtem pertinentibus toto nostro posse; et servabimus et servari* « *toto nostro posse faciemus Statuta, bona, et ordinamenta in hoc libro posita et ponenda* « *ad honorem et Statum dicti Castri S. Marini: et ea bona a contrafacientibus auferemus* « *et observari faciemus: et haec omnia observabimus bona fide, sine fraude. Sic me Deus* « *adjuvet* ».

Verso il finire del XVI Secolo, « lo Statuto in osservanza (scrive il Delfico) era tutto « lacero e consunto ed aveva gran bisogno d'essere riformato; così essendosi dopo molte « insistenze riconosciuta l'importanza dell'opera, dal General Consiglio ne fu ordinata l'ese- « cuzione, e furono creati e nominati per correttori, revisori e riformatori dello Statuto, « Giuliano Corbello, Ippolito Gombertino, Coriolano Maggi, Mario Tosini, Gio. Batt. Belluzzi, « ed Evangelista Sabatini. Questi però attaccati forse dall'atonia generale dei sentimenti di « pubblico bene, non procedendo con vigore all'adempimento dell'opera vi fu bisogno che « il Principe aggiungesse dopo due anni altri due cooperatori all'impresa, nominando a « tale effetto Paolantonio Honofrio e Giovannantonio Leonardelli, i quali forse non furono « molto più attivi dei primi. Infatti crescendo tutto giorno le pubbliche querele per la « mancanza delle leggi, dopo dodici anni d'essersene riconosciuto il bisogno, fu prescritto « nel 1592, essendo al supremo reggimento della Repubblica Cammillo Bonelli e Paolantonio « Honofrio, che ogni giorno i Capitani si riunissero per tale oggetto in sessione con i de- « stinati revisori, e si desse anche libero l'accesso agli altri Giurisperiti ». Delfico, *Op. cit.* Tom. II. pagg. 46—47. Aggiunge poi lo stesso scrittore, Tom. II. pagg. 55—56. « Abbiamo già « veduto come finalmente dopo tante insistenze e tanto bisogno da una parte, e tanto torpore « o trascuratezza da quella de' riformatori e conditori del nuovo Statuto, questo finalmente « venne alla luce, fu pubblicato nelle forme, ed ebbe la popolare approvazione. Ma non « tardarono molto ad accorgersi che essendo nato sotto gli auspici della oscitanza, non po- « teva essere questo Codice il prodotto della ragione applicata alla considerazione di tutti i « rapporti da' quali resultar deve una completa legislazione. Quindi nel General Consiglio « de' 28 Gennaio 1602 fu proposto la necessità di rimpastare i nuovi Statuti, scorgendoli « peggiori dei primi, e spesso contrari l'uno all'altro. Cotal desiderio però non ebbe effetto, « considerando forse, che se in tanti anni non si era saputo o potuto far di meglio, meno « era apprezzabile nell'accresciuta decadenza e mancanza di mezzi. Si contentarono quindi « che lo Statuto rimanesse nel suo vigore, e successivamente il Consiglio Generale o il Corpo « Legislativo con decreti e riformagioni, l'andiede modificando o riformando secondo le « occasioni ».

SASSARI — Codice degli Statuti della Repubblica di Sassari edito ed illustrato dal Cav. Don Pasquale Tola. Cagliari, 1850, 4.°

Appartengono questi Statuti al 1316, e così all'epoca in cui la Repubblica di Sassari era soggetta ai Genovesi. Il testo lugodorese è pubblicato per intiero (meno certe lacune che si riscontrano nel Codice) ma vi sono ancora i frammenti della corrispondente compilazione latina. Dopo una dotta prefazione il Tola referisce l'accordo tra Sassari e Genova dei 24 Marzo

1294 di cui aveva dato già la parte più essenziale il Manno nella *Storia di Sardegna,* ed. 3.ª Milano 1835, 8.° pagg. 383—386. Lo Statuto è diviso in tre libri, nel primo dei quali si parla del Diritto pubblico interno e delle materie economiche, nel secondo del Diritto civile, e finalmente nel terzo del Gius criminale. Giova però avvertire che nel precitato accordo del 1294 si rammentano i *Capitula et Consuetudines* di Sassari, anzi in certo luogo le *Antiquas Consuetudines Sassarienses*. Del rimanente questo Statuto Sassarese aveva già dato materia al Manno di lungo discorso (*Op. cit.* Tom. I. pagg 386—395) e brevemente ne aveva favellato ancora lo Sclopis, *Stor. della Legislaz. Ital.* Tom. II. pagg. 132 e 155. Crediamo possa tornar profittevole il dare qui i titoli dei vari Capitoli riferiti dopo questo principio:

« In nomine Patris, et Filii, et Spiritus Sancti. Ad honorem et reverentiam Dei « Patris omnipotentis, et Beatae Mariae semper Virginis, Beatorum Martirum Gavini, Proti « et Ianuarii, atque beati Nicolai, et omnium sanctorum, et sanctarum Dei, et exaltationem « et magnificentiam .... ad bonum et pacificum Statum Comunis Sassari. Haec sunt capitula « Statuta et ordinamenta, scripta ed exemplata, promulgata tempore nobilis viri domini « Cavallini de Honestis legum doctoris potestatis Sassari .... Dominicae Incarnationis anno « millesimo trecentesimo sexto decimo, Indictione quartadecima....

Lib. I.

1. *In juramentu dessu potestate.*
2. *In juramentu dessu cavallieri.*
3. *In juramentu dessu notariu.*
4. *Dessa pena dessu notariu.*
5. *Qui duos breves se iscrivan, et unu de cussos se vardet.*
6. *Qui sa potestate non dormat de nocte foras Sassari.*
7. *Qui sa potestate tegnat sa famizia, et issos Cavallos qui devet.*
8. *Qui sa potestate, over alcunu dessa famizia sua non mittat manu ad alcuna persone.*
9. *Qui sa potestate non fathat raunare su consizu, senza sa voluntate dessos antianos.*
10. *De servare sos bandos dessa potestate.*
11. *De non facher conspirationes et iuras.*
12. *De non facher cumpagnias et ressas.*
13. *Dessos medicos et ispehtiales.*
14. *Qui alcunu pisanu non siat recivutu in Sassari ad habitare.*
15. *Iuramentu dessos homines de Sassari.*
16. *Iura de iscolcha.*
17. *Iuramentu dessos offitiales de romangna.*
18. *Qui sa potestate fathat unu gradu de muru.*
19. *De vider su fossatu et issos muros.*
20. *De non levore dessos benes dessu Cumone.*
21. *De non dare dessos benes dessu Cumone.*
22. *Comente se deven bender sos offitios dessu Cumone.*
23. *Dessos offitiales dessu cumone, et dessa pena de cussos.*
24. *Dessa electione dessos consizeris, et de cussos qui deven esser in consizu.*
25. *Qui neuna persone in sa essita dessu offitia pothat aver atteru offitiu, over avende offitiu.*
26. *Sa electione dessos majores de chita.*
27. *Dessa electione dessos portorarginos.*
28. *Dessa electione dessu massaiu de Sassari.*
29. *Sa electione, et issu offitiu dessos sindicos, et issa pena de cussos.*
30. *Sa electione dessos sensales, et issu salariu de cussos.*
31. *Electio offitialium stateræ.*

32. *De circulis staterae.*
33. *Sa electione dessos juratos ad facher pacamentos et ad prethos.*
34. *Sas confines dessa iscolcha de Sassari.*
35. *Dessos imbassiatores.*
36. *Sa libertate dessos homines de Romangna.*
37. *Dessos qui fraican testa ad via.*
38. *De non impazare sas vias.*
39. *De adconzare sas vias.*
40. *Dessos contones.*
41. *De non secare linna in su monte.*
42. *De non ponner focu.*
43. *Dessas concias, conciatores et pilacanes.*
44. *Dessos usureris.*
45. *Dessos fizos qui non obedin su patre et issa mama.*
46. *Dessas allocationes dessas domos.*
47. *De non obligare sas possessiones suas ad atter.*
48. *Qui neuna persona comporet rathones azenas dė deppitu.*
49. *Qui sa muzere non fathat carta sensa licensia dessu maritu.*
50. *Qui neuna muzere pothat cassare sa carta dessa dota sua.*
51. *Qui neunu pothat refutare alcunu capitulu de Sassari.*
52. *De mitter sas ascendas in quaternu, et dessos notaios qui morin.*
53. *Dessu salariu dessas ascedas, et dessa quircatura.*
54. *Dessu exemplu factu dessas cartas bullatas.*
55. *De non comporare sos benes dessos ribelles.*
56. *Dessos patronos dessos linguos.*
57. *De non batture sale de alcuna parte.*
58. *Dessos corgios qui se deven vender, et comente.*
59. *Dessu casu, lana et fune.*
60. *De non vender sos corgios, si non in platha, et de vender su pane, et issas herbas.*
61. *De non andare ad portu pro comporare.*
62. *Dessos taverrargios, et comente sa petha se vendat in su macella.*
63. *De non vender alcuna cosa sas festas.*
64. *Qui neuna persone comporet petha, over cosa mandicatorgia innanti de terza.*
65. *Dessos qui venden su palone, et issa linna.*
66. *Dessos qui venden sas perdiches.*
67. *Dessos qui venden su pische luvatu, et de non luvare.*
68. *Dessos qui venden su pische.*
69. *Dessos qui fachen carnatu, et dessa bructura de cussu.*
70. *De non gettare abba in via publica innanti de sonare sa campana.*
71. *Dessas molinargios, et dessa mesura dessa farina.*
72. *Dessos barberis.*
73. *Dessos furraios.*
74. *Dessos carratores.*
75. *De mendare sos cavallos mortos.*
76. *Dessu bestiamen mortu in vignas et avros.*
77. *De non occhier culumbos.*
78. *Dessu bestiamen qui se devet batture ad sa logia.*
79. *Dessos dannos qui se fachen in sas domos dessas vingnas.*
80. *Dessa carra, et dessu dirictu de cussa.*
81. *Qui zascatunu pothat ponner boes in vigna sua.*

82. *Dessa via qui deven facher sos carratores.*
83. *Dessas feminas, qui vaen filande per issa via.*
84. *De mendare sos breves.*
85. *De non terrafinare alcunu.*
86. *Di non torrare su prestitu factu assu cumone ad tempus de Pisanos.*
87. *Dessos isbanditos.*
88. *Qui neuna persone pothat esser in sa electione, salvu sos electores.*
89. *Qui sos offitiales fathan iscriver sos contra fachentes.*
90. *Qui sa alga se iectet in certos locos.*
91. *Qui sas cosas qui se venden sian pinnos dessu qui laet venditu.*
92. *Dessos qui batten sas telas, et issu albache.*
93. *Qui unu notaiu de Sassari se eliat zascatunu annu.*
94. *Qui ad nennu offitiale, over ad altera persone se fathat provisione, salvu in ecustu modu.*
95. *Qui sa potestate non pothat dimandare sergentes.*
96. *Qui neuna femina baiat ad sos mortos.*
97. *Qui sos clamatores dessos offitiales iuren.*
98 *Qui neunu se vochet de possessione, sensa esser litigatu.*
99. *Dessa electione dessos antianos.*
100. *De non impazare sa abba dessos molinos.*
101. *De non batture vinu daue terra manna.*
102. *Qui non si provet cum testimognos contra carta.*
103. *Dessos pacatores.*
104. *Dessas dotas.*
105. *Qui su muzere.*
106. *Qu su bestiamen non si accattet de die, over de nocte in bingnas, over avros, nen de nocte infra custos confines.*
107. *Qui nensiunu non baiat ad vizatorgiu.*
108. *Qui duos homines si elian omni annu supra quircare sas furas.*
109. *Qui sas cosas se vendan ad pesu sardiscu.*
110. *Qui alcunu non pothat esser de consizu, qui non fathat sas avarias in Sassari, nen massaiu de Romangna qui non est natu in Sassari.*
111. *Quando alcunu foristeri aet morrer in Sassari, cusse, in domo de chen aet morrer, lu notifichet assa potestate.*
112. *Quantos deppian esser sos missos dessu Cumone, et dessu salariu de cusos.*
113. *Qui non se fathan plus de IIII Silvas su annu.*
114. *Qui alcunu de Romangna non fathat presente assa Potestate prossa villa.*
115. *Qui sa Potestate et iussu Cumpagnone, et iussu Notaiu deppian observare sos capitulos.*
116. *Qui neunu dessa famiza dessu potestate pothat accusare.*
117. *Qui alcunu non pothat comporare tridicu, si non in sa platha.*
118. *Qui alcunu de Sassari non mendichet cum sa Potestate.*
119. *Qui alcunu non siat contumace assa potestate, neu ad su Cumpagnone.*
120. *Qui neuna persone mittat manu contra alcunu officiale dessu Cumone.*
121. *Qui sos homines de Flumenargin deppian provare sas furas et ipsos dannos, secundu comente furun usatos.*
122. *Dessos accimatores.*
123. *De ponner sa data et issu vadu dessu muru.*
124. *Qui su massaiu de Romangna, et issu iscrivanu non levet presente.*
125. *Qui zascatunu pothat dare sacramentu foras de corona de zascatuna dimanda.*

126. *Qui neunu comporet casu over lana, si non in sa platha.*

127. *Qui neunu deppiat receptare alcunu isbanditu.*

128. *De non pastinare vingna.*

129. *Qui su vinu se vendet ad pinta.*

130. *De marcare sos corgios.*

131. *Qui provisione alcuna non se fathat ad alcuna potestate.*

132. *De non levare sos benes dessos foristeris accumandatos in Sassari.*

133. *De adconzare sas vias.*

134. *Qui sos notaios non fathan sa arte in sas dies infra scriptas.*

135. *Qui su massaiu, over curatore de Nurra non deppiat levare presente, et de aver su salariu usatu.*

136. *Qui zascatunu pothat iscontare in sos benes dessu Cumone.*

137. *Qui neuna potestate deppiat andare foras dessu districtu de Sassari.*

138. *Dessos teulargios, et dessos qui fachen teula.*

139. *Dessos carratores, et dessu prethu dessa carrata.*

144. . . . .

145. *Dessas guardias, et comente se deven ponner.*

146. *Qui neunu offitiale pothat aver salariu daue su Cumone.*

147. *Qui omnia annu se clamet unu notaiu de Sassari per sos sindicos.*

148. *De provare sas furas, et issos dampnos de Flumenargiu, et dessa iscolcha de Cherqui* (*).

149. *Dessa electione dessos sindicos dessu Cumone de Sassari.*

150. *Qui sos homines de Sassari non pothan esser maiores in Romangna si non pachan data.*

151. *Qui sa potestate, cavalleri, et notaiu dessu Cumone de Sassari non pothan negothare per se, over per altera persone.*

152. *Qui sa potestate de Sassari non pothat, nen deppiat aver alcunu arbitriu.*

153. *De non procedere in persone, over cosas, contra alcunu datu pro casione de alcunu dampnu, over furtu.*

154. *De non tormentare alcuna persone de Sassari pro casione de malefitiu.*

155. *De provare sas furas et ipsos dampnos de Eristola, Octavu et Septupalmas.*

156. *De ferita dubitosa.*

157. *Qui in zaxatuna porta de Sassari se pongnan duas tuppas.*

158. *Dessos dannos, qui saen facher et dare in Romangna et Flumenargiu.*

159. *Dessu salariu dessu guardianu dessa presione.*

160. *Dessu bangnu de Sassari.*

LIB. II.

1. *De facher erede et de lassare sos benes ad chen bolet.*

2. *Dessos fizos qui morin sensa testamentu, et sensa fizos.*

3. *De non vender sas possessiones dessas muzeres.*

4. *Dessas richestas, et istasinas.*

5. *Dessos qui san richestos personalemente, et assa domo.*

6. *Dessos contumaces.*

7. *Qui sas sententias dessas coronas et dessos consizos se leian.*

8. *Dessu deppitu factu daue su maritu sensa sa muzere.*

9. *In itteu guisa se fathat pacamentu ad ecusse qui demandat in sos benes, over in sa persone dessu deppitore.*

(*) Non solo questa ma ogni altra successiva rubrica fino a tutto il presente primo Libro, mancando nel MS., vennero supplite dall'Editore.

10. *Dessos qui cunfessan, et negan.*
11. *De pacare sas ispesas factas in lite.*
12. *Dessos richestos in frodu et dessas caparras datas.*
13. *Qui sa potestate fathat rathone sensa corona.*
14. *Comente sa potestate devet tractare sos furisteris.*
15. *De mentovare su datore.*
16. *Dessas possessiones obbligatas pro deppitos.*
17. *Dessa corona clompita, et dessu numeru de cussa, et quantas coronas se fachen sa chita.*
18. *Dessos destimongnos.*
19. *Su modu dessos pacamentos.*
20. *Dessos executores dessos testamentos et dessos deppitos contentos in su testamentu.*
21. *Dessus dannos et guastos, et dessu salariu dessos iuratos et missos.*
22. *Dessos tutores, et curatores.*
23. *Qui sa potestate diffiniat sas questiones qui aen esser inter persones istrangias.*
24. *De deppita pacatu.*
25. *Qui su reu det assu actore pagaria.*
26. *Su termen dessa istasina.*
27. *Qui neunu pothat opponner daver vinchitu alcuna cosa.*
28. *De prescriptione de possessiones et de deppitos.*
29. *Capitulu dessos bandos.*
30. *Dessos pacamentos factos, et dessos qui los possedin.*
31. *Dessos maritos qui venin in povertate.*
32. *De dare sacramentu assu dimandatore prossu deppitu qui se dimandat.*
33. *Qui neunu pothat dimandare deppitu sensa carta, passatu duos annos.*
34. *Dessa possessione mezorata.*
35. *Qui zascatunu pothat procurare pro chen aet boler.*
36. *De non rumper pache.*
37. *Dessas appellationes.*
38. *Quale die si deppian firmare sos pacamentos.*
39. *Decretu pro sas appellationes, comente si depiant seguire.*
40. *Pro su dampnu qui faghent su bestiamen grossu et minuda in sas bingias et possessiones.*
41. *De non staxire corpus de homine, nen de femina mortu.*
42. *Qui neunu corssu non pozat aver officiu in sa citadi de Sasari nen districtu de cussa.*
43. *De su modu de faguer sa castaldaria.*
44. *De marcare su arguentu.*
45. (*Quest' introduzione all'approvazione dei capitoli seguenti non ha rubrica*).
46. *Capitulu factu supra sos angiones.*
47. *De sos qui ant furare bulu a vida o a morte.*
48. *Furas de cavallos et de ebas.*
49. *De sos qui ant furare berveques o cabras.*
50. *Sos qui oquint, o furant porchos.*
51. *De sos qui furant asinos ad bida, o a morte.*
52. *De sos qui faguent dannu cum canes andando a caza.*
53. *Capitula de sos qui narant traitore.*
54. *De sos qui narant corrudos.*
55. *Decretum.*

LIB. III.

47. *Dessos qui iocan ad datos, et dessu iocu de cussos.*
48. *Qui su Cumone levet pacamentu dessos benes dessos isbanditos.*
49. *Dessos lingnos de cursu, et dessos qui vaen in cursu.*
50. *Ut vir non accipiat uxorem, vivente uxore, et mulier non accipiat virum, vivente viro.*

SAVONA — Statuti Politici della Città di Savona tradotti in volgare. Genova, 1610, f.°
— Statuta Criminalia Civitatis Savonae. Genuae, 1610, f.°

SCANDIANO — Statutorum Scandiani impressio secunda; quibus accessere pro commodiori usu et intelligentia nonnullae Ordinationes, Reformationes ac alia ad publicam utilitatem spectantia. Regii, 1669, 4.°

Trovasene un esemplare nella Biblioteca dell' Università di Pisa.

SICILIA — Statuta seu Constitutiones Regni utriusque Siciliae. Lugduni, 1560, f.°
— Statuta seu Constitutiones Prammaticae Regni Siciliae Italicae. Panormi, 1583.

SIENA — Fragmentum Constituti Novi Communis Senensis, An. MCCLXXXVIII.

Sono sole otto Rubriche nelle quali trattasi dell' Uffizio del Podestà pubblicate dal Muratori, *Ant. Ital. Medii Aevi ed. Aret.* 4.° Tom. IX. 761—776.

Delli Statuti del Comune Sanese, dei quali non abbiamo a stampa veruno, giova parlare colle parole stesse del Benvoglienti quali si leggono nelle note allo Statuto Pistojese datoci dal Muratori, in *Antiq. Ital. Medii Aevii ed. Aret.* 4.° Tom. X. 655—658. « Per riconoscere meglio (esso scrive) il tempo di questa Libertà, sarebbe necessario riconoscere il tempo « dell' origine di diversi Statuti nell'Archivio delle nostre Riformagioni. Ve ne sono di più « tempi; ma non si sa se vi sieno i più antichi. Con questa gelosia è tenuto questo Archi« vio, e forsi di ciò ne è la cagione, perchè desiderano, che altri non sappiano quello, che i « Custodi non intendono; e perciò amano piu tosto, che i Libri fiano mangiati dalle tigniole, « che ne sia fatto alcun buon' uso. Laonde io non saprei dir cosa di certo intorno al tempo « de' medesimi. Nulladimeno io credo certamente, che nel tempo di Federigo I. Imperadore « venissero alla luce. Egli fu assai lodato dal nostro Enea Silvio nella Vita di Federigo III. « Imperatore. Egli dice, che Federigo I. amava molto le Lettere, e certo aggiungerò io, che « al tempo suo la Lingua Latina incominciò a risorgere, e le leggi incominciarono ad aprire « la mente de' nostri Maggiori; e concesse qualche Libertà a que' Popoli che erano del suo « partito. E certamente in uno Strumento de' Cacciaconti posto al Num. VII. è citato il Breve « de' Consoli, che senza dubbio è fatto nel tempo del mentovato Imperadore. Nello Spedale « della Scala v' è una copia de' nostri Statuti compilati nel 1270 in circa; dalla lettura de' « quali apertamente si riconosce, che i nostri Maggiori fin dal 1239 avevano Statuti. In questi « a fol. 73 si legge: *De compellendo qui muraverit super muro Communis, ad faciendum « merlos, et pectorale. Et quicumque Civis Senensis, qui habet juxta murum, ab hodie in an« tea, quod est 1239 de mense Septembris, compellam ipsum facere merlos et pectorales ita « bonos, sicut illos, quos coepit. Et si quis contrafecerit, centum solidos sibi auferam.* Nel « mentovato Strumento fatto nel 1197 chiaro mi pare, che si ravvisi, che i Sanesi avessero i « loro Statuti, leggendovisi: *Et Franchisiam tenebimus, sicut in Brevi Consulum continetur* ».

Al presente gli Statuti inediti del Comune di Siena trovansi pressochè tutti nell'Archivio delle Riformagioni. Se non che, come vedrassi, di Statuti, in special modo delle Arti è ricca la Biblioteca Comunale. A dire alcuna cosa di questi ultimi vuolsi osservare averne parlato assai distesamente il De Angelis nel *Catalogo dei Testi a penna dei Secoli XIII, XIV*

XV che si conservano nella pubblica Biblioteca di Siena, il quale fa seguito ai *Capitoli dei Disciplinati della Ven. Compagnia della Madonna sotto le Volte dell'I. e R. Spedale di S. Maria della Scala,* Siena 1818, 8.° Il Gigli poi fa menzione delli Statuti di Siena volgarizzati nell'anno 1336 da Ser Mino di Feo veduti da esso nella libreria Chigi e presso il Benvoglienti (*Diario Sanese,* Lucca 1725, 4.° Tom. I. pag. 238, *Vocabolario Cateriniano,* pag. XL). Il Rumhor, *Italienische Forschungen,* Berlin und Stettin 1827—1831, 8.° II. 141, riporta una particola dello Statuto Sanese (III, IV) in cui è ordinato che Maestro Giovanni del già Niccola da Pisa goda della civiltà Sanese ed abbia esenzione perpetua dalle pubbliche fazioni. Piace di inserire a questo luogo alcune indicazioni di siffatti monumenti comunque inediti tolte dalla precitata opera del De Angelis.

« 1310. Questo Constitudo fue volgarizzato per me Ranieri Ghezzi Gangalandi Notajo, « per comandamento de' signori Camarlengo, e quattro Provveditori del Chomune di Siena, « cioè la metia al tempo di Frate Giacomo del Humiliati Camarlengo, e di Griso Manieri, di « Messer Gabriello de Piccogliuomini, di mes. Guido di mes. Niccolò de Malevolti, e di Bo- « naventura Bartolomei de Marzi, quattro Provveditori del dicto Comune negli ultimi sei « mesi correnti Anni Domini MCCCX. E l'altra metia al tempo di Fra Bartolommeo de l'Hu- « miliati, Camarlengo, e di Renaldo di mes. Stricca; Niccolò Spinelli, Bindo di mes. Gero, « e di Guido Biadetta, quattro Provveditori di ditto Chomune nelli primi sei mesi correnti « Anni Domini MCCCX—MCCCXI ». Non posso tralasciare di riferire la ragione che porta lo « scrittore di questo volgarizzamento. A scrivere, dice egli, uno Statuto del Chomune di « nuovo in volgare, di buona lettera grossa, ben leggibile a l'altre persone, che non hanno « grammatica. *Cod. in perg. bon. lit. nell'Arch. delle Riform.,* e la copia nella *Bibliot. Cod.* « *cart. in f. C. II.* 16 ».

SIENA — Riformazione del Governo della Città e Stato di Siena fermata per S. E. Illustrissima del dì 1.° Febbraio 1560. Firenze, presso il Giunti.

Edita nuovamente dal Cantini, *Legislazione Toscana,* Tom. IV. pagg. 116—132.

— Provvisioni et Ordini particolari delli Capitani e Podestà dello Stato della Città di Siena con li loro compartimenti, così nella cognizione delle cause civili come criminali con la descrizione de' Salari e Bullettini del dì 1.° Giugno 1571. Siena, per il Bonetti.

Edite nuovamente dal Cantini, *Op. cit.* Tom. VII. pagg. 314—362.

— Statuti delle Compagne del Popolo di Siena del principio del Secolo XIV.

Sono scritti italianamente e sono divisi in ventinove articoli: gli ha pubblicati il ch. Giuseppe Canestrini nell'*Arch. Stor. Ital.* Tom. XV, pagg. 13—25.

— Lo Statuto dell'Università dei Mercanti e della Corte de Signori Vffitiali della Mercantia della Magnifica Città di Siena nuovamente riveduti et con molta diligentia corretti e riformati dalli Magnifici infrascritti gentilhuomini acciò deputati. Et perchè ciascuno possi haverne benefitio e commodo per ordine et commessione dell'Illus. S. Governatore si sono fatti stampare dal molto magnifico et ecc. sig. Auditore M. Niccolò Beltramini e dalli Magnifici M. Anton Maria Petrucci Segretario delle Leggi e M. Orlando Malevolti (lo Storico).

Questo Statuto è diviso nelle seguenti distinzioni:

1.ª Del modo dell'eleggere gli Uffiziali e lor Ministri e loro obblighi.
2.ª Dell'ordine del procedere nelle liti e cause.
3.ª Del modo di convenire fra i particolari.
4.ª Dell'Osservazione delle Arti.

In fine: Siena, appresso Luca Bonetti, 1572, 4.°

SIENA — Statuti dell'Università de' Mercanti e della Corte degl' Offiziali della Mercantia della Città di Siena del dì 2 Aprile 1644. Firenze, per il Bonetti.

Ripubblicati dal Cantini, *Op. cit.* Tom. XVII. pagg. 7—770, il quale soggiunge: « Questi « Statuti nella maggior parte sono quei medesimi che nella città di Siena ne' tempi della « Repubblica erano in osservanza in quei Tribunali, ove si agitavano le cause de' Negozianti. « Le variazioni che s' incontrano sono poche, e forse fatte non tanto per remuovere quella « frode che dagli uomini contro le leggi si pratica, quanto ancora per ridurre questa parte « di Legislazione Sanese meno diversa alli Statuti del Tribunale della Mercanzia di Firenze. « Il più antico Statuto che trovasi della Mercanzia della città di Siena è dell'anno 1342, ma « è assai ragionevole il credere, che anche più anticamente quella Repubblica avesse raccolte « quelle disposizioni in più tempi pubblicate, le quali riguardavano gli affari mercantili, poi- « chè in alcune Rubriche di quello si trovano i vecchi Statuti rammentati. Un altro Statuto « trovasi compilato nell'anno 1358 in lingua toscana, che meriterebbe di veder la pubblica « luce il quale fu riformato nel 1472, e di nuovo nel 1572. I molti abusi che s'introdussero « nel Tribunale della Mercanzia in pregiudizio dei privati interessi, ed in offesa alla giustizia « fecero risolvere il Granduca Ferdinando I. ad ordinare che un altra volta si riformassero « e si aggiungessero quelle ordinazioni che credute fossero sufficienti a togliere qualunque « abuso e disordine, e ordinò per questo effetto che fossero eletti dalla Balìa quattro Revisori, « il quale ordine essendo stato trascurato, venne rinnovato dal Granduca Cosimo II. con suo « Rescritto del 24 Ottobre 1611 e allora il Magistrato della Balìa nel dì 10 Gennaio di quel « medesimo anno *ab incarnat.* elesse in riformatori dei detti Statuti il *Dottor Muzio di* « *Ascanio Brogioni, Alessandro del Dottor Celso Sozzini, Giacomo di Guido Guiducci e Orazio* « *di Ventura della Ciaia,* i quali nel dì 12 del medesimo mese di Gennaio essendo stati « approvati dal Governatore di quella città, che era allora *Carlo Gonzaga,* eseguirono la « Commissione riformando lo Statuto nel modo, che da noi è stato prodotto al pubblico ».

Giova quì soggiungere l'elenco delli Statuti inediti dell'arte dei Mercanti quale lo ricaviamo dalle opere del Gigli e del De Angelis già citate:

« 1287—1361. Statuti della Mercansia di Siena, compilati in diverse volte dall'anno « 1287 al 1361. L'originale di questi sta nella curia degli Uffiziali di Siena, ed una copia « fedele nella libreria del Collegio Romano ». (Gigli, *Vocab. Cater.* pag. XL.).

« 1358. Lo Statuto dell'arte de' Mercatanti dell'anno 1358 ». (Gigli, *Diario,* Tom. I. pag. 258).

« 1342. Statuti e Costituzioni della Università della Mercanzia della città di Siena. « Cod. in perg. in fol. con finissime miniature in principio. Bon. lit. H. III. 8. » (De Angelis, *Catalogo ec.* pag. 240).

« 1352. Statuto antico della Mercanzia. — Al nome della Santa et Individua Trinità ec. « e della gloriosa Vergine regina de' celi ec. e a reverenza della santa Chiesa di Roma, e di « Messer Papa Innocentio VI. ec. e del Cristianissimo Imperatore Carlo IV, al quale Dio dia « grazia di dirazzare il mondo ec. — Fin. — La voce sopradetta caschi in pena di lire quattro « per ciascheduna volta. — Cod. in perg. in fol. bon. lit. H. III. 3. » (De Angelis, *Op. cit.* pagg. 208—209).

« 1353. Statuti dell' Università de' Mercanti, fatti al tempo d'Innocenzo VI. e Carlo IV. « Cod. in perg. in f. con miniature vivissime in principio con campo d'oro. H. III. 4. » (De Angelis, *Op. cit.* pag. 240).

— Statuti dell'arte de' Pittori Sanesi dell'anno MCCCLX.

Una parte di questo Statuto fu stampato dal Della Valle, *Lettere Sanesi,* Tom. I. Per intiero ce lo ha dato il Gaye, *Carteggio inedito d'Artisti dei Secoli XIV, XV e XVI.* Tom. II. pagg. 1—31. Sul ms. d'onde venne tratto è da vedersi il De Angelis, *Op. cit.* pagg. 209—210.

Siena — Statuti degli Orafi Sanesi dell'anno MCCCLVI.

Pubblicati dal Gaye. *Op. cit.* Tom. I. pagg. 1—44. Il De Angelis reca notizie d'altri Statuti inediti degli Orafi (*Op. cit.* pag. 240) che qui referiremo a maggior completamento di quanto vuolsi scrivere sulli Statuti di Siena.

« 1360. Breve dell'arte degli Orafi, riformato a tempo di Giovanni Ghinucci Rettore, « e di Domenico di Maestro Veri Camarlengo negli anni Domini 1360. Cod. cart. in fol. co- « pia. H. V. 13

« 1361. Breve dell'arte degli Orafi della città di Siena. Cod. in perg. in 4.° X. V. 14.

Siena nella sua Biblioteca pubblica ha inoltre altri Statuti inediti di molte e diverse Arti dei quali non crediamo inutile dare indicazione attenendoci al Catalogo del De Angelis, pagg. 178, 197, 216, 240—241, 278—279. Avvertiamo inoltre come queste stesse indicazioni, siano pure presso l'Ilari nel suo *Indice per materie della Biblioteca Comunale di Siena*. Siena, *Tipografia dell'Ancora*, 1844—1848, vol. 7 in 4.°

« 1342. Questi sono gli ordinamenti allo Statuto dell'arte de' Pellicciari fatti e orde- « nati ec. Anno MCCCXLII nel mese di Aprile. Cod. cart. in fol. F. IV. 29. In pergam. H. « VI. 11.

« 1343. Statuti e ordinamenti dell'arte de' Pellicciari. Cod. in pergam. in 4.° confer. « fino all'anno 1776. H. V. 9.

« 1305. Statuto de' Calzolai. Cod. in pergam. in 4.° manca la prima pag. H. S. 7.

« 1338. Statuti dell'arte de' Calzolari. Cod. in pergam. bon. lit. in 4.° con le conferme « del supremo Magistrato della Mercanzia di anno in anno fino al 1674. H. V. 8.

« 1380? Breve dell'arte de' Cuojai e Calzolari della città di Siena. Cod. in perg. in « 4.° H. V. 15.

« 1365. Capitoli dell'arte della Spezieria. « Questi sono ordinamenti e provvisioni fatti « per certi savii, e discreti uomini negli anni MCCCLV. » Cod. cart. in fol. E. IV. 9.

« 1344. Breve dell'arte de' Bastieri. Cod. cart. in 4.° copia. H. V. 10.

« 1394. Breve delle arti degli Spadari, Agutari e loro conferenti della città di Siena. « Cod. in pergam. in 4.° H. V. 18.

« 1351. Breve dell'Università degli Albergatori. Cart. in 4.° copia. H. V. 12.

« 1298. Statuti della nobile Università della Lana della città e stato di Siena del 1298. « Riformati nel 1423, ricorretti nel 1764 da Filippo Donati Cancelliere. Con aggiunte in fine. « Cod. cart. in fol. H. VI. 23.

« 1423. Statuti e privilegi dell'arte della Lana della città di Siena. Cod. in pergam. « in fol. H. V. 20.

« 1441. Breve dell'arte della Pietra, ossia degli Scarpellini della città di Siena del 1441. « Copia fatta nel 1576 in fol. Cod. cart. H. VI. 20.

« 1446. Breve dell'arte de' Lignamen, cioè Legnaiuoli della città di Siena. Cod. in « perg. in 4.° H. V. 21.

« 1474. Statuti dell'arte de' Tessitori di panni lani della città di Siena. Cod. in perg. « con rub. in fol. bon. lit. H. VII. 7.

« 1489. Breve dell'arte de' Muratori del 1489, Cod. in carta comune in fol. copia. « H. VI. 22.

« 14 . Statuti dell'arte della Seta della città di Siena. Cod. cart. in fol. H. VI. 25.

« 1287—1361. Lo Statuto dei Carnaiuoli dall'anno 1287 fino all'anno 1351. (Gigli, « *Diario ec.* Tom. I. pag. 238).

Sinigaglia —

Il Pardessus, *Collection etc.* Tom. V. pag. 99, ricorda un edizione degli Statuti di Sinigaglia del 1584.

Soglietta — Vedi *Valmarena.*

Spoleto — Statuta Civitatis Spoleti. Spoleti, 1543, f.°

Susa — Statuta et Privilegii Civitatis Secusiae ab anno 1197 ad annum 1449.
Stampati dal Cibrario nei *Monumenta Historiae Patriae Leg.* col. 1—27.

Terni —
Nota l'Angeloni (*Historia di Terni,* Roma 1646, 4.° pagg. 86—88) « che entro una « lapide murata sotto il portico della cattedrale di Terni, leggesi in lettere longobarde, che « scrivendo Corrado al Magistrato et ai Consoli di essa città, rimette loro l'entrate de' danni « dati e del maleficio, ritenendo per se li soli beni di coloro, che i Consoli havevano esclusi « dalla città; e per recognizione del retrocedere ad essi le suddette entrate, si composero « di fare al Duca alcuni donativi, come dall' infrascritto tenore di quella, si trae:

« ✠ MACHABEUS
« IN DEI NOMINE AB EIUS
« NATIVITATE DNI. MILLESIMO CENTESIMO
« OCTUAGESIMO SEPTIMO TEMPOREFRE
« DERICI IMPERATORIS: DIE QUARTA ENTRAN
« TE MEDIO INDICTIONE QUINTA
« HOC QUIDEM TEMPORE EGO CON
« RADUS DEI GRATIA, ET DO
« NO SERENISSIMI IMPERATORIS
« FEDERICI DUX SPOLETI
« ET COMES ASISI FACI
« O VOBIS CONSULIBUS
« TERANNENSIBUS SI
« LICET ET MARTINO, ET SENE
« BALDO ET UNIVERSO
« POPULO TERAMENSI
« MAIORIBUS ET MINORI
« BUS CLERICIS ET LAICIS
« MASCULIS ET FEMINIS
« EX POTESTATE DNI. IMPERATORIS ET DNI.
« REGIS ET NOSTRA FINEM ET
« REFUTATIONEM DE OMNI
« BUS QUECUNQUE NUNC VO
« BIS DICERE POTUI
« EX MALEFICIIS VEL
« EX ALIIS QUIBUSQUNQUE EA
« USIS EXCEPTIS IL
« LIS REBUS, QUAS NUNC
« POSSIDEO DE BONIS
« ILLORUM QUI EXPULSI
« SUNT A VOBIS PRO QUA SI
« NE ET REFUTATIONE RE
« CEPI A VOBIS NONAGINTA TRES LIBRAS
« LUCENSES MINUS VIGINTI LIBRAS
« ET ALIAM CARTULAM QUAM VO
« BIS FECI UT BANNUM SIT
« QUINDECIM SOLIDORUM, ET NOB UL
« TRA ET FIRMAM, ET ILLIBA
« TAM HABERI VOLO ET QUIC
« QUID IN EA CONTINETUR
« CONFIRMO ITEM AMMO
« DO IN ANTEA NEQUE
« EGO NEQUE CONSULES.
« VESTRE CIVITATIS PRESEN
« TES VEL FUTURI VEL
« BAIULI MEI QUI PER TEMPORA FUERINT
« BANNUM ULTRA TRES LI
« BRAS LUCENSES SUPER VOS VEL CONTRA VOBIS ».

Todi — Statuti del MCCCXXXVII.
Senza dirci se siano inediti oppure stampati ne dà alcuni accenni il Garampi, *Memorie eccles. della B. Chiara di Rimini*. Roma 1755, 4.° pagg. 500—501, 506.

Torino — Statuta et Privilegia Civitatis Taurinensis, Saec. XIV et XV.
Stampati dallo Sclopis nei *Monumenta Historiae Patriae Leg.* Tom. II. col. 433—750, Se ne ha pure una tiratura a parte con questo titolo: *Statuta et Privilegia Civitatis Taurinensis, edente Friderico Sclopis.* Aug. Taurin. ex Typ. Regia, 1835, in 8.° Lo Sclopis stesso ne ha ripubblicate varie parti nella sua novella e lodata Opera che ha per titolo *Saggio*

Storico delli Stati generali e d'altre Istituzioni Politiche del Piemonte e della Savoia corredato di Documenti. Torino 1851, 8.° pagg 75—83, 90—93, 111—113, 117—118. « Alle falde « delle Alpi, Torino, suddita ai Principi di Savoia, ebbe un codice municipale. Si rammen- « tano dagli Storici, ma non si conservano gli Statuti dati alla città da Tommaso II, da « Tommaso III nel 1280, da Caterina di Vienna vedova principessa d'Acaia nel 1335, e quelli « fatti dal Consiglio della città stessa nel 1342. — I più antichi Statuti Torinesi, che siensi « serbati intieri, sono quelli della riforma dell' anno 1360, cioè quando Amadeo VI, Conte « di Savoia, avendo sconfitto Giacomo, Principe di Piemonte e d'Acaia, mutò gli ordini dello « Stato nelle terre al di quà dei monti dipendenti dalla corona di Savoia. Giovandosi del- « l'opportunità del nuovo regno il consiglio della città ordinò e condusse a termine la « nuova compilazione delle Leggi municipali, che nel 6 di Giugno dell'anno suddetto in « Torino fu approvata dal Conte di Savoia. Questi Statuti rivolti specialmente ai servigi « interni e alle ragioni del Comune, sono pure notevoli per varii ordini sopra il processo « civile e criminale. — Vogliamo solamente ricordare la rubrica di detti Statuti, sotto la « quale si prescrive, che nascendo contesa di termine e confine di poderi e di case tra cit- « tadini ed abitanti di Torino, debbasi anzitutto curarne la composizione amichevole; e l'al- « tra rubrica, che prescriveva non mai potersi mandar prigione un cittadino torinese, se « prima non fosse stato presentato alla casa del giudice ». Sclopis, *Stor. della Legislaz. Ital.* Tom. II, pagg. 134 e 135.

TORTONA — Statuta Civitatis Derthonae. Mediolani, 1573, f.°

TRANI — Ordinanze Marittime di Trani del MLXIII, o più veramente del MCCCLXIII.

Testo volgare stampato nelle due già rammentate edizioni delli Statuti di Fermo d'onde lo ricavò il Pardessus che vi aggiunse la versione francese con sapienti annotazioni, e che ne dette successivamente il testo medesimo secondo l'edizione del 1589 (*Collection etc.* Tom. V. pagg. 237—251). Pare fossero scritte originariamente in volgare. Il Pardessus discute a lungo quello che concerne l'autenticità della data che riporta al 1063. Lo Sclopis (*Storia della Legislazione Italiana*, Tom. I. pagg. 168—170) pei motivi d'induzione espressi dallo stesso Pardessus crede compilato questo Statuto nel 1363 e però afferma non potere la legge di Trani esser chiamata la primogenita delle leggi marittime che avessero gli Italiani. E questo sentimento consuona anche con quanto allo stesso proposito aveva già significato nell'anno precedente (1839) il Libri « Si l'on devait s'en rapporter uniquement à l'année qui se trouve « dans un document pour en fixer la date, il faudrait admettre que le Statut de Turin « (*Trani*), inséré par M. Pardessus dans sa *Collection des lois maritimes* (Tom. V. pag. 237), « est antérieur à celui de Genes, puisqu'il commence ainsi: *Al nome delo onnipotente Dio,* « *amen. Millesimo sexagesimo tertio prima indictione*. Quoique cette *premiere indiction,* « s'accorde effectivement avec l'année 1064, je crois qu'il y a ici un erreur de date, et « qu'il faut lire *millesimo trecentesimo sexagesimo tertio,* qui concorde aussi avec la pre- « mière indiction. M. Pardessus m'a fait l'honneur de citer (*ibid.* Tom. V. pagg. 221 et 222) « plusieurs objections qui me semblaient s'opposer à cette date, et il les a combattues: mais, « malgré l'autorité de cet illustre jureconsulte, je demande la permission de persister encore « dans mon opinion. Je crois que si l'on cherche avec soin dans les documents contempo- « rains, on trouvera, vers l'année 1363, dans le royaume de Naples, quelques-uns au moins « des noms des consuls (« *Messer Angelo de Bramo, Messer Simone de Brado, et Conte Nicola* « *de Roggiero de la città de Trani* ») cités au commencement de ce statut ». *Notice des Collections Historiques qui se publient a Turin.* Paris 1839, pag. 55.

Trau — **Statuta Civitatis Tragurii. Venetiis, 1708, 4.°**

Giova rammentare come allora la Dalmazia fosse soggetta al Dominio Veneziano.

Trecate — Statuti e Ragioni diverse della magnifica Comunità di Trecate. Milano, 1741.

Trento — Statuta Civitatis Tridenti. Tridenti, 1528, f.°

— Statuta Civitatis Tridenti a Bernardo Episcopo. Tridenti, 1707, f.°

— Statuti e Provvisioni Municipali della Città di Tridenti e sua Podestaria. Tridenti, 1707, f.°

Treviso — Statuta Provisionesque Ducales Civitatis Trevisii, cum additione tertii voluminis Constitutionum et Literarum Ducalium. Venetiis, 1574, f.°

Nella *Nuova Raccolta d'Opuscoli* del Calogerà, Tom. X, pagg. 263—299, avvi una lettera dell'Azzoni-Avogaro al Conte Giordano Riccati per chiarire il senso legale della voce *incontrum* che si legge negli antichi Statuti di Trevigi.

Trieste — Statuta Civitatis Tergesti. Utini, 1727, f.°

Treschietto — Statuta et Ordinamenta Communis et Terrae Treschietti, facta, et ordinata tempore, et sub felici regimine Multum Illust. D. Ioannis Gasparis, olim Multum Illust. D. Io. Laurentii Malaspinae Marchionis, et Domini totius Marchionatus Treschietti, etc. Parmae, Tipys Erasmi Viothi. Superiorum concessu. M. D. LXXXVI. 4.°

Appartiene questo Statuto al feudo di Treschietto cui dominava un ramo dei Malaspina e che aveva in questo tempo annesse le terre di Vico e Iera. Il Marchese Giovanni II, giusta quanto si afferma, nel 1420 approvò gli Statuti e Privilegi antichi di Treschietto. Il Marchese Gioan Gasparo era investito del Feudo Marchionale da Rodolfo II nel 1567, succedendo al padre Gioan Lorenzo II, e morì nel 1606. Gerini *Memorie Storiche d'illustri Scrittori, e di Uomini insigni dell'antica e moderna Lunigiana*. Massa 1829, 8.° Tom. II, pagg. 344—345.

Lo Statuto di questo Marchese diviso in tre libri come vedrassi comincia così:

« In nomine Patris, et Filii et Spiritus Sancti, et Gloriosae Mariae Virginis, et beatorum Apostolorum Petri, et Pauli, beati Ioannis Baptistae, beati Mathei, et omnium Sanctorum, totiusque coelestis curiae, et ad honorem, statum et exaltationem Sacri Romani Imperii, suorumque fidelium, et ad honorem pacificum, et Statum perpetuum multum Illust. Domini Marchionis Ioannis Gasparis Malaspinae Marchionis Treschietti, Vici, et Herae, et totius Marchionatus, et ad conservationem eius tranquillae pacis, et dictarum Terrarum Treschietti, Herae, et Vici. Amen ».

Il Libro primo si compone di sette capitoli, di ventinove il secondo, e di trenta il terzo ed ultimo che comprende le materie criminali. Succede l'approvazione fatta dagli uomini di Treschietto nel 1585 nel giorno 22 Luglio. In questo Statuto si parla del delitto di lesa maestà in questi termini: « Si quis personam Illust. D. Marchionis offenderit, attentaverit, aut praticaverit, tam ipsi, socii, et participes, quam horum socii, qui non revelaverint, scindantur in frustra, locisque, eminentibus castri, vel alibi affigantur, donec consumpta erunt, bonaque eorum confiscentur, et sententia etiam in contumacia lata omnibus preiudicet ».

TRIVIO — **Statuto dei Consoli di Trivio con consenso dei Monaci di quel Monastero detto altrimenti di S. Maria di Montecornario circa le doti del MCCLXXXXVI.**

Pubblicato dal Mittarelli e Costadoni *Annales Camaldulenses* Tom. V. Append. col. 317–318.

— **Statuti sopra varie Materie Penali e di Polizia del MCCCIX.**

Pubblicati nell'*Op. cit. loc. cit.* col. 405—407.

URBINO — **Statuta Civitatis Urbini. Pisauri, 1559, f.°**

— **Statuta seu Decreta, Constitutiones, Edicta et Bannimenta Legationis Urbini. Pisauri, 1696, f.°**

VALDAMBRA — **Constitutum Vicecomitatum Vallis Ambrae An. M. CC. VIII.**

Pubblicato da me e opportunamente dichiarato negli *Annali delle Università Toscane*, Tom. II. 4.° pagg. 79—106, 119—157.

VALLE D'ANTIGOLO — **Statuta et Privilegia Vallis Antigoli. Genevae, 1685.**

VALMARENA — **Volumen Statutorum, Legum ac Iurium Comitatus Vallis-Mareni ac Gastaldiae Solighetti, nuperrime a Francisco Guerra I. U. D. a latino sermone ad vernaculam ad claram omnium intelligentiam traductorum. Venetiis, 1600.**

È posseduto dal Dott. Francesco Ferri, secondo la notizia che ne dà l'Abate Bernardi nell'opuscolo intitolato « *Cison e la Vallata, Cenno-Storico Ecclesiastico* ». Venezia co' tipi Naratovich, 1851, pag. 6; l'originale latino fino ad ora cercato invano tanto dal Ferri, quanto dal Bernardi.

VALSASSINA — **Statuta Civilia et Criminalia Communitatis Vallis Saxinae. Mediolani, 1674, 4.°**

VALTROMPIA — **Statuti di Valtrompia. Brescia, 1576, f.°**

VELLETRI — **Statuta Civitatis Velitrarum. Romae, 1544, f.°**

— **Statuta Civitatis Verularum. Velletris, 1557, f.°**

— **Statuta Civitatis Velitrarum. Velletris, 1752, f.°**

Intorno all'edizione del 1544, paiono opportune queste parole tolte dal Borgia: « In « tanto si attendeva alla riforma degli Statuti, alla quale travagliavano, oltre Girolamo Tem- « pestini da Montefalco, Uditore del Cardinal di Trani, sette nobili e dotti cittadini, eletti « dal Publico, i nomi de' quali non dobbiamo in questo luogo tacere. Furono adunque Ri- « formatori degli antichi Statuti e Compilatori de' nuovi Jubenzio Catelini, già pubblico « Lettore delle Leggi nell'Università di Padova e di Roma, e poi Uditore di tre Cardinali, « Riario, Soderino e Pisani; Quintiliano Crispini, anch'egli Dottore di chiarissima fama, « Nicola Antonio Gregna, molto versato nella Curia di Roma, Procuratore e Sindico delle « Contradette, e poi abbreviatore *de parco minori* e anche Canonico e Vicario Generale in « Velletri; Girolamo Gregna, Nicola Teruzzi, Battista Coluzzi, e Sebastiano Landi, adoperati « sovente dalla Patria in altre gravissime occorrenze. Compilati i nuovi Statuti, e approvati

« dal Cardinal de Trani Protettore, furono nell'anno 1544 impressi e divulgati colle stampe, « divisi in cinque libri, come eran gli antichi, nel primo de' quali fu ordinato tutto ciò che « all'elezione degli Ufficiali, e all'esecuzione de' loro uffici si apparteneva, e quant' al Pode- « stà si dichiarò, che se doppo l'elezione da farsi da Priori, e Consiglio di tre Cittadini « Romani a tal carica, quel che fosse fra essi prescelto, e confermato dal Cardinal Protettore, « non accettasse l'ufficio, rimanesse in libertà de' medesimi Priori, e Consiglio d'eleggere il « Podestà di qualsivoglia altro paese. E circa il Giudice fu ordinato, che si elegesse libera- « mente da Priori, e si approvasse dal Consiglio a condizione, che fosse Dottore forastiere « di patria distante da Velletri almeno venti miglia. Nel rimanente fu stabilita la Riforma « del Reggimento già prima fatta dal Cardinal de' Trani, dichiarandosi, che non potesse giam- « mai convocarsi il Consiglio Generale del Popolo, se prima tal convocazione non era ap- « provata dal Consiglio maggiore di Velletri, nel quale, non avevano luogo, che i soli No- « bili; nel secondo libro degli Statuti fu regolato l'ordine de' Giudizj, e dell'azioni civili; « nel terzo quello de' Giudizj, e dell'azioni criminali prescrivendosi anche le pene a ciascun « delitto; nel quarto fu ordinata la norma da osservarsi per risarcimento de' danni e delle « pene contr' i danneggianti: e nel quinto fu provvisto alla polizia della città, e prescritte « le Leggi Agrarie, ed altre da osservarsi da' Professori di ciascun arte ». *Istoria della* « *Chiesa e Città di Velletri.* Nocera 1723, 4.° pagg. 421—22.

VENEZIA —

I Veneziani avevano già riformato per tre volte il loro Statuto quando cadde la Riforma di Enrico Dandolo eletto Doge nel 1192, il quale ricorresse tra le altre le Leggi Criminali fatte dall'antecessore Orio Mastripiero. Si fece poi nel 1242 altra riforma dello Statuto pel Doge Iacopo Tiepolo. Fra il 1283 e il 1345 si contano altre otto diverse correzioni.

« Nuove leggi (soggiunge lo Sclopis) si aggiunsero principalmente sotto il doge Fran- « cesco Dandolo nel 1331. Andrea Dandolo doge, nel 1346, pubblicò un libro intiero di Statuti « in aggiunta ai cinque che erano della compilazione di Tiepolo. Presso a quel tempo il testo « delle antiche leggi disteso in latino fu tradotto in dialetto veneziano. Comparvero in seguito « accrescimenti di leggi di mano in mano, che si inserivano nel corpo degli statuti col titolo « di *Consulti*. Ma nel 1487 cessò quel costume essendosi lasciato di porre fra tali *consulti* « le costituzioni pubblicate sotto Agostino Barbarigo, e le posteriori. Ma benchè non sia « uscita nuova compilazione di leggi sino al XVII secolo, non mancò per altro nel governo « veneto certa sollecitudine per riordinare e riformare gli statuti mercè di elezioni degli « officiali anzidetti, quali si fecero, oltre alle summentovate, quattro volte nel XIV, secolo ed « una volta nel XV ». *Storia della Legislazione Italiana,* Tom. II. pagg. 125 e 126. I Veneziani proibirono: 1.° di far glosse ai loro Statuti; quando il testo di essi non fosse chiaro il Giudice doveva sentenziare a norma dei casi simili, delle approvate consuetudini e in difetto di tutto questo anche colla sola equità. Ond' è che il Bartolo ebbe a dire che essi giudicavano *manu regia et arbitrio suo*. Lo Statuto di Venezia era locale fino al segno che sebbene gli obbedissero tutte le Isole costituenti il comune di questo nome, era tuttavolta permesso ad ognuna di togliere ciò che repugnasse alle sue convenienze particolari ed anche di introdurre cambiamenti a proprio talento, e così invero apparisce essere stato fatto negli Statuti di Chioggia, di Murano ec. V. Foscarini, *Della Letteratura Veneziana,* Tom. I. Padova 1752. f.° pagg. 6—27. Sclopis, *Op. cit.* Tom. II. pagg. 124—129; il primo dei quali scrittori parla eziandio degli ulteriori lavori fatti per rivedere e correggere lo Statuto Veneziano. I Dogi prima di prendere l'uffizio giuravano una formula scritta, come i Consoli e i Potestà negli altri Comuni; questa formula prendeva nome di promissione. Quanto prima vedrà la luce nei volumi dell'*Archivio Storico Italiano* la Promissione del Doge Enrico Dandolo, scopertasi novellamente a Venezia. Del rimanente se noi possiamo dare notizie bibliografiche molto minute sulli Statuti

Veneti questo è in grazia delle cure del dotto Cicogna che in gran parte abbiam seguitato giovandoci opportunamente del *Saggio di Bibliografia Veneziana*. Venezia 1847, pagg. 175—177 segg.

Venezia — Statuti de Venesia facti per li inclyti et serenissimi duxi de la dicta cita etc. (*In fine*) Finisse li statuti et ordeni de Venesia stampadi per maistro Philipo de Piero, adi XXIIII de aprile MCCCCLXXVII, in f.° (italiano).

« Prima e rara edizione degli Statuti. Nella Biblioteca di S. Marco vi è una copia di questa prima edizione con interessanti giunti a penna ».

Cicogna N.° 1206.

— Statuta Venetorum. A pag. LXVIIII, si legge *Statuta Venetorum* ec. *finiunt*, anno xpiano MCCCCLXCII octo. die ult. Incli. Augu. Barbadi. Venetia. duce. in f.°

« Seconda edizione latina e italiana in carattere gotico. La traduzione e correzione è di Fran. G. Ran. (cioè *Francesco Giberti*); e lo stampatore è Dionisio Bertocco, a. 1492 (non 1498, come per errore di stampa nel Foscarini, pag. 19) ».

Cicogna N.° 1207.

— Statuta Venetorum emendatissima additis correctionibus in creatione serenissimorum Principum ultimi *Barbadici, Lauretani, Grimani et inclyti Andreae Griti cum practica judiciali necessaria*. (*In fine*) Venetiis. Benalius, 1528, in 8.°

« Latino e italiano, rosso e nero, nitidissimo. Il Benalio ristampollo puro in rosso e nero anche nel 1537 ».

Cicogna N.° 1208.

— Statuta Veneta. MDXLVIII. (*In fine*) Venetiis, Com. de Tridino, 1548, in 8.° (Latino-italiano).

« Precede *Index omnium materiarum quae in Venetiarum statutis continentur alphabetico ordine digestus et per Dominum Andream Trivisanum juris doctorem noviter in lucem editus*. Ven. Com. de Tridino. 1548, 8.° »

Cicogna N.° 1209.

— Volumen legum ac jurium D. Venetorum cum amplissimo indice etc. additis Correctionibus in creatione serenissimorum principum etc., summo studio, labore, ac diligentia D. Iac. Novello J. D. Venetiis, de Tridino, 1563—1564, in 4.° (Italiano-latino).

« Fu ristampato con quel titolo per cura dello stesso Novello, nel 1586, 4.°, senza nome
« di stampatore, giuntavi la Correzione del doge *Pasqual Cicogna*, e del 1597, per Giovanni
« Zenaro in 4.°, colla correzione *Cicogna* e anche coi *Decreta leges ac juria illustrissimorum*
« *dominorum Venetorum in modum digesti accomodata ab excellente domino Nicolao Euge-*
« *nico*. Venetiis, Zenarius, 1598. Alcuni esemplari della Correzion *Cicogna* hanno l'anno 1602
« sul frontispicio ».

Cicogna N.° 1210.

— Volumen Statutorum, legum, ac jurium DD. Venetorum cum sua practica necessaria et Corretionibus in creatione sereniss. principum — Barbadici — Lauredani — Grimani — Gritti — Trivisani — Venerii — Prioli, et demum sereniss. Ciconiae, additis novissime recentioribus legibus Civilibus et Criminalibus etc. summa diligentia studio et labore D. *Rizzardi Griphio causidici in foro Veneto nuper in lucem edita*. Venetiis, Zenarius, 1606, in 4.° (Latino-ital.).

« Fu ristampato per cura dello stesso *Grifio* o *Griffo*, Venetiis, Pinelli, 1628 e 1638,
« 4.° ibid Pinelli 1665, 4.°, ibid Pinelli 1678, 4.°, ibid Pinelli 1691, 4.°, ibid Pinelli 1709, 4.°.

« Il detto Griffo ha a parte: *Griffio Rizzardo Causidico e Lettore nel Palazzo di Venetia.* « *Pratica Sommaria civile e criminale di tutte le leggi, decreti, consigli, ordini che si con-* « *tengono nello Statuto Veneto.* Venezia, Genaro, 1605, 4.° Dalla cortesia del sig. Dott. An- « tonio Valsecchi prof. di diritto romano, statutario e feudale nell'Università di Padova e « intelligente raccoglitore di scelti e rari libri ci vengono indicate altre edizioni degli Statuti « Veneti uscite in Venezia durante il Secolo XVII, fralle quali una pel Moretto 1608, una pel « Deuchino 1619, un' altra pel Pinelli 1652; sempre in 4.° »

Cicogna N.° 1211.

VENEZIA — **Novissimorum statutorum ac Venetarum legum volumen duabus in partibus divisum Aloysio Mocenigo Venetiarum principi dictatum. Venetiis, Pinelli, 1729, in 8.° (Latino-italiano).**

« Comprende questo volume i primi cinque libri del doge Giacomo Tiepolo, e il sesto « del doge Andrea Dandolo; gli Statuti de' Giudici di Petizione formati l'anno 1244, le Leggi « antiche sotto il titolo di *Consulta;* la Legge Pisana fatta l'anno 1492; la Pratica del Palazzo « di Venezia; le Correzioni de' dogi Agostino Barbarigo, Leonardo Lorendan, Marino Gri- « mani, Andrea Gritti, Marcantonio Trevisano, Pasquale Cicogna, Marcantonio Memmo, Gio- « vanni Bembo, Antonio Priuli, Francesco Contarini, Francesco Erizzo, Carlo Contarini, « Domenico Contarini, Alvise Contarini, con alcuni Decreti fatti anteriormente nella vacanza « del dogato di Francesco Vernier e di Lorenzo Priuli; non che le leggi, ordini, decreti « di diversi Consigli di Venezia nelle materie Civili posti per ordine di tempi ».

« Dalle edizioni posteriori di questo volume (che sempre sul frontispicio conserva la « stessa data e stampatore, Pinelli 1729, e quindi la stessa paginatura per non alterare gli « Indici) vennero staccate le *Leggi Criminali* e impresse a parte nel 1751, come vedremo, « le quali formano il secondo volume dello Statuto Veneto; laddove prima erano unite alla « fine delle Leggi Civili ».

Cicogna N.° 1212.

— **Promissio serenessimi Venetiarum ducis, serenissimo Francisco Contareno duce edita. Venetiis, 1623, in 4.°**

Cicogna N.° 1221.

— **Promissio serenissimi Venetiarum ducis, serenissimo Nicolao Sagredo duce edita. Venetiis, 1765, in 4.°**

Cicogna N.° 1222.

— **Promissio ser. Venet. ducis, Silvestro Valerio duce edita, 1697, in 4.°**

Cicogna N. 1223.

— **Promissio ec. Aloysio Mocenigo duce edita, 1700, in 4.°**

Abbiamo registrate queste per un saggio. Però ve ne sono a stampa e di anteriori e di posteriori. Conosciamo quella del 1471 emanata dopo la morte del doge Moro e per la elezione del doge Tron, impressa a pag. 660 vol. VII, parte II, *dell'Archivio Storico;* quella di Leonardo Donato doge, a. 1606 — di Giovanni Bembo, 1615 — di Antonio Priuli, 1618 — Posteriori sonvi quelle del Doge Giovanni Cornaro, 1709 — di Carlo Ruzzini, 1732 — di Alvise Pisani, 1734 — di Pietro Grimani, 1741 — di Francesco Loredan, 1752 — di Alvise Mocenigo, 1763 — di Paolo Renier, 1778 — di Lodovico Manin, 1789, ch'è l'ultima. Queste Promissioni sono presso che tutte eguali, tranne la giunta di parecchie Leggi fattevi secondo le circostanze. Esse erano un Codice che comprendeva le discipline e leggi da osservarsi dal doge ch' era sostituito al defunto.

Cicogna N.° 1224.

— **El Criminal overo libro de Malificii.**

Così è intitolato l'antico Codice Criminale della Repubblica, che stampato fu per la

prima volta nel 1477 dopo il libro quinto degli Statuti Civili che abbiamo sopra indicato. Sono capitoli XXX. Nell'edizione degli Statuti Civili del 1492 furono ristampati a pagine LXII, latini italiani, coll'epoca della loro pubblicazione sotto Iacopo Tiepolo dal 1232. Sono XXIX perchè il XXVIII non è in questa edizione diviso in due capitoli come nella 1477. Alla pag. LX e seg. vi sono le *Additione e Corretione* sopra la *promission de' Maleficii,* fatte sotto Pietro Gradenigo doge. Furono ristampati altre volte sì questi *Statuti* del Maleficio, che le *addizioni* ad essi.

Cicogna N.° 1241.

VENEZIA — Decreta Criminalia.

Così intitolati stanno a pag. 33 e seg. dell'edizione sopraccitata dello Statuto Civile 1586, in 4.°, per cura del Dott. Iacopo Novello. Simili nell'edizione 1598, e col titolo *Leggi Criminali* a pag. 29 e seg. dell'edizione 1606; notisi però, con maggior o minor numero di *Leggi Criminali.*

Cicogna N.° 1242.

— **Leggi Criminali del serenissimo Dominio Veneto in un solo volume raccolte e per pubblico decreto ristampate. Venezia, Pinelli, 1751, in 4.° (Latino-italiano).**

Forma il secondo volume degli Statuti Veneti, a. 1729. Furono anche ristampate tenuta la stessa data e paginatura. Il Compilatore fu *Angelo Sabini.*

Cicogna N.° 1244.

— **Codice feudale della Serenissima Repubblica di Venezia. Ivi, Pinelli, 1779—1780, f.°**

Fu ristampato in Venezia dal Bonvecchiato, anno 1842 con giunte, ossia *Appendice dei Decreti italici ed austriaci in materia di feudi.* Abbiamo anche: *Manuale di Giurisprudenza feudale di Francesco Foramiti.* Ven. Gondoliere, 1841, che contiene anche le leggi feudali della Repubblica disposte per *ordine cronologico* e di materia.

Varie poi delle leggi feudali della Repubblica sono state già anteriormente stampate volanti in varii tempi. Fralle altre abbiamo: *Parti prese dall'Eccellentissimo Senato in diversi tempi in Materia de Feudi.* Venetia, Pinelli, in 4.° (dal 1547 al 1667).

— ***L'Alta Corte.* Le Assise et Bone Usanze del Reame de Hierusalem. (*In fine*) *Le Assise dell'Alta Corte* del Regno di Hierusalem, et Cypro tradute de Francese in lingua italiana d'ordine de la sereniss. ducal Signoria di Venetia per me Florido Bustron cosi comandato da li clariss. signori Rettori di questo Regno di Cypro. (*segue*)**

Cicogna N.° 1213.

— **La *Bassa Corte.* Le Assise et Bone usanze del Reame de Hierusalem. (*In fine*) stampato in Venetia regnante l'inclito Messer Andrea Gritti doge di Venetia nell'anno della natività del Signor Nostro 1535 del mese di Marzo, in la stamperia di Aurelio Pincio Venetiano, f.°**

Cicogna N. 1214.

Sì l'alta che la bassa Corte, ossiano queste *Assise,* vennero ristampate con prefazione dal Canciani *Barbarorum Leges antiquae,* Tom. V. pagg. 107—309.

— ***Liber consuetudinum Imperii Romaniae in venetorum et francorum ditionem redacti concinnatus in usum Principatus Achaiae a serenissima repub. Veneta,* senatus consulto approbatus ex authentico vetere manuscripto cum correctionibus, variantibus lectionibus, et nonnullis superadditis capitulis, ex codice Bibliothecae Ducalis D. Marci.**

È nella medesima Collezione del Canciani, Tom. III, pagg. 492—534.

Venezia — Statuti de li Naviganti, (*in fine*) Finisse el modo et ordine de Venesia sopra el navigar.

« Così sono intitolati gli antichi *Statuti de' Naviganti* inseriti verso la fine dello Sta« tuto Civile impresso nel 1477 e da noi sopra citato. Furono compilati in latino sotto Ia« copo Tiepolo doge nel 1229 come leggesi nel loro cominciamento, e quì si hanno in ita« liano divisi in cinquantadue capi; nè si trovano in altre posteriori edizioni dello Statuto « Veneto. Poco prima di essi, al registro k. 2. di questa stessa edizione, si legge *Corection* « *sopra li Statuti de li naviganti* che è partita in nove capi, e questa Correzione è ristam« pata nell'edizione 1492, col titolo: *Additione e correctione supra i Statuti de le nave e* « *naviganti* a p. LVIII. lat. ital.; e fu parimenti ristampata nell'edizione degli Statuti Civili « 1528 a pag. 447, nell'edizione 1563—1564 a pag. 120 entro il libro sesto degli Statuti ec. »

Cicogna N.° 1263.

— Capitulare Nauticum pro emporio Veneto anni MCCLV duce Raynerio Zeno ex antiquo Codice Quirino.

« Sta nel T. v. dell'Opera *Leges Barbarorum, F. Pauli Canciani*. Venetiis, Coleti 1792, « in fol. Del pregevolissimo codice, onde è tratto questo Capitolare, parlò già il Procuratore « Marco Foscarini a pag. 16 della Letteratura. Era stato donato da Andrea Querini ad Apo« stolo Zeno; ma dopo la morte di questo il Querini lo volle riavere, e i Domenicani, seb« bene avrebbero potuto a buon diritto rifiutarsene, nondimeno il tornarono alla famiglia « Querini, ove anche oggidì sta fra tanti altri squisiti codici e libri. Non conobbe il Fosca« rini un volgarizzamento o a dir più propriamente, un esteso sunto che abbiamo in antica « lingua italico-veneta di questo Capitolare. Sta ne' Codici della Marciana (classe II, cod. « XCIII, proveniente dalla Biblioteca di S. M. della Salute), ed è alla fine di un Codice mem« branaceo del Secolo XIV, contenente lo Statuto Veneto. Questa versione è in XLIII capi« toli, laddove l'originale latino stampato dal Canciani, è in CXXVIIII; però contiene in « sunto tutto ciò che ha il latino sebbene in 129 capitoli diviso ».

« Ha già osservato il Foscarini (pag. 15) che alcuni de' capitoli della *Promissione del* « *Maleficio* da noi sopraccitata riguardano i Naviganti e i traffichi loro ».

Cicogna N.° 1264.

Il Pardessus *Collection etc.* Tom. V, pagg. 19—95, ha pubblicato, premessavi in antecedenza una dotta prefazione (pag. 1—18), i seguenti monumenti relativi al diritto marittimo di Venezia.

— Estratto dello Statuto Criminale del MCCXXXII.

Sono i Capitoli 1, 22, 23 e 26.

— Statuto Marittimo del MCCLV.

Vi sono annotazioni degne d'esser consultate. Basterà poi ch' io soggiunga come esso Statuto altro non sia che il *Capitulare Nauticum* di sopra riferito e pubblicato dal Canciani diviso in 129 Capitoli.

— Le Rubriche 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75 e 76 del libro sesto degli Statuti Civili.

— Legge del 9 Giugno MCCCCXXVIII.

— Ordinanza del 2 Luglio MCCCCLXVIII.

— Ordinanza del 12 Luglio MDXXVII.

— Due Leggi dell'8 Giugno MDLXIX.

— Legge del 4 Agosto MDLXXXV.

— Legge del 28 Giugno MDLXXXVI.

— Legge del 26 Settembre MDLXXXVI.

VENEZIA — Legge del 4 Novembre MDLXXXVI.
— Legge del 4 Novembre MDLXXXIX.
— Legge del 18 Giugno MDLXXXXVIII.
— Legge del 31 Agosto MDCII.
— Legge del 16 Aprile MDCV.
— Legge del 3 Ottobre MDCVIII.
— Legge del 13 Settembre MDCXXII.
— Legge del 12 Marzo MDCXXIV.
— Legge del 30 Aprile MDCXXXII.
— Legge del 1 Maggio MDCXXXII.
— Libro di Consolato nuovamente stampato e ricorretto, nel quale sono scritti Capitoli e Statuti e buone ordinatione che li antichi ordinerono per li casi de mercantie et di mare et mercante et marinari et patroni di navilio. MDXXXIX. (*In fine*) stampato in Vinegia per Giovanni Padoanno ad instantia de Giovan Battista Pedrezano.

Di questa prima versione del *Consolato del Mare* fatta a Venezia di cui non vedo fatta menzione dal ch. Cicogna, parlò il Valsecchi, *Epist. de Veter. Pis. Civ. Constit.* pag. 32, e ne dette ampia relazione il Pardessus *Collection ec.* Tom. V, pagg. 11—12 il quale ha queste parole molto notevoli « Quoique toute porte à penser che le consulat de la mer a été la « règle des negociationes maritimes et des jugemens y relatifs dans l'etendue de la républi- « que de Venise, je ne crois pas, comme le disent Foscarini, et aprés lui Marin et Canciani, « qu' à une époque quelconque plus ou moins ancienne, un acte de l'autorité publique eût « adopté cette compilation. Ils ne se fondent que sur le faux document dit, *des acceptations.* — « Mais le Consulat acquit à Venise une autorité de confiance et d'estime qui souvent, et sur- « tout en matière commerciale, est plus grande que celle d'une sanction officielle ».

— Il Consolato del mare ec. con il Portolano del Mare, con ogni più esatta diligenza corretto et ampliato delle Leggi della ser.ma repubblica di Venetia a tal materia appartenenti. Venetia, Brogiollo, 1668, in 4.
Cicogna N.° 1268.
— Il Consolato del Mare colla spiegazione di Giuseppe Maria Casaregi auditore della Rota Fiorentina ec. in questa prima veneta impressione oltre tutto ciò che s'attrova nell'edizione di Firenze e di Lucca aggiuntovi molte leggi della serenissima Repubblica di Venezia attinenti alla materia, con il Portolano del Mare d'Alvise da Mosto nobile Veneto. In Venetia, Piacentini, 1757, in 8.°
Cicogna N.° 1269.
— Codice per la Veneta mercantile marina approvato dal decreto dell'eccellentissimo Senato 21 Settembre 1786, in 4.°
Cicogna N.° 1266.
— Capitulare Notariorum non tabellionibus solum, verum etiam et iudicibus, advocatis, causarum procuratoribus, ec., in Veneto foro versantibus admodum utile, et necessarium, ec. Venetiis, Rampazettus, 1591, in 4.° (compilatore Giambattista Padavin), e ivi con giunte. Pinelli, 1632, in 4.°
Cicogna N.° 1297.
— Capitulare Legum Notariis publici Venetiarum et ex parte aliarum civitatum

serenissimi Veneti Dominii impositarum a Marco Antonio Bigalea collegiato publico Veneto Notario accurate integreque collectarum, ec. Venetiis, Poleti, 1689, in 4.°

Cicogna N.° 1298.

VENEZIA — Capitolare dell'ill.mo et ecc.mo Maggior Conseglio. Venetia, Rampazetto, 1577, in 4.°

Verte sulla disciplina da osservarsi da cadaun nobile.

Cicogna N.° 1316.

— Capitolare dell'ecc.mo M. C. ad intelligentia di cadaun Nobile della republica. (s. a.) *ma è circa* 1588, in 4.°

Cicogna N.° 1317.

— Capitolare dell'ill.mo et ecc.mo Maggior Conseglio per deliberazione di esso Conseglio nel fine di questo contenuto ec. Pinelli, in 4.°; *senza data, ma è del Secolo XVII.*

Sonovi varie altre ristampe, 1691—1708 circa, 1740—1770.

Cicogna N.° 1318.

— Capitolare delle elezioni del serenissimo Maggior Consiglio. Ven: Pinelli, 1776, in 4.°

Comprende le Leggi delle elezioni dal 1273 13 Novembre, al 1775 29 Luglio.

Cicogna N.° 1319.

— Capitolare dell'ill.mi et ecc.mi signori Consiglieri di Venezia. Ivi, Pinelli, 1749, in 4.°

Ne abbiamo edizioni anche anteriori.

Cicogna N.° 1320.

— Nove leggi et ordini di diversi Consigli di Venetia, dall'autentico estratti et all'uso del Palazzo necessarii (dal 1401 al 1565) in 4.° *senza data.*

Stanno per lo più uniti all'edizione dello Statuto Veneto 1586.

Cicogna N.° 1321.

VERCELLI — Statuta Comunis et almae Civitatis Vercellarum. Impressum Vercellis per Ioannem Mariam de Pellepariis de Pallestro. Anno Domini MDXLI. die XXIII mensis Iunii.

VERONA — Liber Juris Civilis Urbis Veronae. Ex Bibliothecae Capitularis ejusdem Civitatis Autographo Codice, quem Wilielmus Calvus Notarius Anno Domini MCCXXVIII scripsit, per Bartholomaeum Campagnolam Cancellarium ampliss. et revendiss. Capituli Ecclesiae Veronen. et Archipresbyterum Paroch. S. Caeciliae nunc primum editus cui nonnulla vetera Documenta eidem Argumento lumen afferentia praemittuntur. Addito in fine opuscolo de vita et translatione S. Metronis, et duabus epistolis Batherii Episcopi Veronensis. Veronae, apud Petrum Antonium Bernum, 1728, 4.°

Il Maffei, *Verona illustrata,* Milano 1825, 8.° Tom. III. pagg. 99—100, scrive « Non di « leggeri troverassi chi una più antica compilazione mostrar ne possa della nostra pubbli- « cata pur ora in Verona per opera del Sig. Cancellier Campagnola, poichè in essa l'ultima « giunta fattavi da' Giuristi a tal fine eletti, fu sotto il Potestà Conte Manfredo di Cortenova

« nel 1228. Ottimamente a tal raccolta titol fu dato di *Liber Juris Civilis Urbis Veronae*....
« Non dee ancora parer sì strano l'altro titolo di *posta*, ch'è sincope popolare, e val *posita*,
« cose stabilite, decretate... Ora non sia chi revochi in dubbio la fede della mentovata com-
« pilazione, poichè ho osservato venir essa adottata più e più volte nella *Somma dei Feudi*
« d'Ardizone Giuriconsulto di quel tempo.. .. Ogni volta che citasi da costui lo Statuto Vero-
« nese, i principii adduce di questi stessi Capitoli, potendosi però con quella stampa stabi-
« lirne alcuni, come ancora emendare qualche volta la stampa d'Ardizone con questo testo.
« Il libro che egli aveva alle mani portava ancora l'istesso titolo, perchè dice la prima volta
« (Cap. 152) *et ad hoc facit Statutum, vel Ius Civile Civitatis Veronae*. *Verona illustrata*,
« Milano 1825, 8.° Tom. III. pagg. 99—100.

Il Campagnola manda innanzi allo Statuto in discorso una prefazione latinamente scritta ove cerca dimostrare che i Veronesi potettero avere Statuti fino dal XII Secolo. sebbene sia vero che per le carte che reca non ne appaja menzione molto esplicita. Lodevole è poi l'editore per aver mandato innanzi allo Statuto cinque documenti giuridici comecchè rischiarino le condizioni legali del Comune Veronese. Sarà utile darne i sommari:

« *An.* 1140. *Iudicium Vassallorum et Fidelium Canonicorum Ecclesiae Sanctae Mariae*
« *et Sancti Gregorii Veronae, quo feudum, quod olim Amizo Tuscus refutavit Canonicis in*
« *Parlamento Populi Veronensis in Claustro Canonicorum adimitur Vvidoni filio dicti Ami-*
« *zonis, et Canonicis adjudicatur*.

« *An.* 1140. *Sententia Consulum Civitatis Veronae lata secundum longissimam et anti-*
« *quissimam consuetudinem Regum et Ducum, Marchionum, aliorumque laicorum Principum*
« *et Clericum, et secundum Langobardam legem, super controversia bonorum Totonis Balbi*
« *oborta inter Canonicos, et Redaldum, Ottonem, et Tebaldum, atque Ansumam*.

« *An.* 1164. *Immunitas concessa a Communi de Soavo Petrobatallae propter duellum,*
« *quod vicit cum Campione illorum de Coleniola*.

« *An.* 1225. *Posta, sive Statutum de contributione, et restauratione facienda illis, qui*
« *damnum passi sunt in nemore, et silva Gazi, et Ingazata Nagariae; cum diffinitione Con-*
« *sulum electorum secundum tenorem Postae, et Juris Civilis Civitatis Veronae*.

« *An.* 1331. *Consilium Ancianorum, et Gastaldionum de Nundinis celebrandis in Campo*
« *Martio maiori sine ludo, de Tallis, sive condemnationibus modulandis, et de non renun-*
« *ciando laico* ».

Segue poi lo Statuto diviso in 282 Capitoli ed in cui sono addizioni, la prima delle quali comincia al Cap. 244 fatta al tempo di Vifredo da Pirovano Potestà, vuolsi dire nel 1225, l'altra al Cap. 264 che appartiene ai giorni della Potestaria del Conte Manfredo di Cortenova che caddero nel 1228. A dare un saggio di alcune più notevoli disposizioni ponghiamo le rubriche seguenti:

« Cap. 13. *Ut Episcopus de Calumpnia non juret*.
« Cap. 17. *De sententiis latis contra eos qui sunt ex parte Monticulorum*.
« Cap. 20. *Ad quem sit appellandum ab Ecclesiastico Judice*.
« Cap. 24. *De appellationibus non recipiendis super Sententiis mercatorum*.
« Cap. 45 *Ut Clerici cum fratribus laicis non succedant*.
« Cap. 46. *De mutuantibus ad laudum*.
« Cap. 48. *Qualiter ex libera nati intelligantur servi*.
« Cap. 49. *De tuendis possessionibus peregrinorum post Crucem*.
« Cap. 55. *Ne Vassallus in Causa Domini sit Judex*.
« Cap. 74. *In quo Foro, et de quibus possint agere invicem Clericus, et Laicus*.
« Cap. 117. *Quando praescriptio decenni obstat in mutuo*.
« Cap. 239. *Ut Potestas juret antequam videat Statutum*.

Il Maffei soggiunge inoltre, *Op. cit.* Tom. III. pagg. 100—101, «Seconda compilazione
« de' nostri Statuti può dirsi quella che si conserva nell'Archivio particolare de' Proveditori.

« È divisa in sei libri e contiene anche le nuove ordinazioni e regolamenti fatti in tempo « degli Scaligeri. In libri cinque mostra l'istesso Statuto Scaligero un ottimo codice del Mu- « seo Moscardo. Il giuramento del Podestà, ch'è in principio, dopo *Civitati et Communitati* « *Veronae* frammette *et nobili ac magnifico viro domino Canigrandi de la Scala*. Il Mazzaga- « glia, nomina il secondo libro *Reipublicae Plebiscita Divinam priscorum Scaligera religione* « *Sancita, vetustissime per cives, et inviolabiliter observata*. Il MS. del Museo Saibante 628 ha « questi Statuti scritti con molta diligenza negli anni del dominio di Gioan Galeazzo Viscon- « ti ». Su questi Statuti Veronesi vuol poi consultarsi anco lo Sclopis, *Op. cit.* Tom. II. pagg. 118—120.

VERONA — Leges et Statuta Civitatis Veronae.... data in cancellaria communitatis Veronae XIIII. Id. Sept. Anno incarnati verbi M. CCCC. I. inditione XIIII. (*In fine*) impressio accuratissime facta est in urbe preclara Vicentiae ad requisitionem et expensam providorum ec.... non atramento nec plumali calamo, neque stilo aereo, sed artificiosa quadam mirabili adinventione imprimendi seu caratherizandi. Hoc opus sic effigiatum impressum est per Hermanum Levilapidem Coloniensem. Anno dni M. CCCC. LXXV. Die vero Marcurii XX. mensis Decembris in vigilia Sancti Thomae Apostoli Amen, f.° *car. rom.*

Il Maffei, *Op. cit.* Tom. III. pag. 101 la chiama terza ed ultima compilazione. Trovasene ricordo anche presso il Morbio, *Op. cit* ed. 2.ª Tom. I. pag. 157.

— Leges municipales Statuta Civitatis Veronae. Vicentiae, 1507, f.°

V. Lipenio, *Bibliotheca realis Juridica ec.*

— Statuta magnificae Civitatis Veronae. Veronae, 1588, f.°

— Statutorum Civitatis Veronae Libri V una cum Privilegiis. Adiecit Tomus alter Ven. Dom. Decreta, nec non ejusdem Civitatis Consilii Partes continens etc. Addito indice a Io. Paulo Cominio jampridem concinnato. Venetiis, apud Leonardum Tivanum, 1747, vol. II, 4.°

— Statuta Domus Mercatorum Veronae. Venetiis, 1598.

Il Maffei senza rammentare quest'edizione scrive (*Op. cit.* Tom. III. pag. 101). « Nel- « l'anno 1318 fu anche fatta una compilazione particolare di decreti in materia d'arti e di « mercanzia, che si ha stampata, e in quattro libri divisa, con titolo di *Statuta Domus Mer-* « *catorum*, e con correzioni ed aggiunte. Dicesi nel principio di essa, che dei *vecchi Statuti* « altri debban valere ancora, ed altri abrogarsi ».

VICENZA — Leges Municipales Civitatis Vincentiae. (*In fine*) Leges municipales Reipublice Vincentie que.... complete fuerunt Anno Domini M. CCCC. XXVI. Impensa et diligentia Maxima Leonardi de Basiliea impressum hoc Opus preclarissimum Vincentiae M CCCC. LXXX. XX. die Julii, f.°

V. Hain, *Repertorium.* N.° 10,001.

— Leges Municipales Reipublice Vicentie, que cum summa equalitate constituta sunt. (*In fine*) Impensa et diligentia maxima Simonis de Papia dictus Bevilacqua impressum hoc opus preclarissimum Vicentie. M. CCCCLXXXX. vigesima tertia die Ianuarii, f.°

V. Hain, *Op. cit.* N.° 10,002.

— Statuta Vincentina.... *La tavola delle Rubriche è premessa agli Statuti e in fine:* Impressum Venetiis per Simonem Papiensem dictum Biuilaquam: et summa

diligentia emendatum: ut opus patebit Anno dni. M. CD. XCIX.... Serenissimo Augustino Barbadico Venetor: Duce Imperante, f.°

V. Hain, *Op. cit.* N.° 15,022.

VICENZA — **Statuta Civitatis Vicentiae. Venetiis, 1567, f.°**

— **Statuta Vicentina. Venetiis, 1599.**

VIGEVANO — **Statuta Civilia et Criminalia Civitatis et Comitatus Veglevani. Mediolani, 1680, f.°**

VITERBO —

Nota il Bussi (*Istoria della città di Viterbo,* Roma 1742. f.° pag. 59) che un tempo si conservarono nella chiesa di S. Maria Nuova ed anche in quella di S. Sisto i libri dello Statuto, e che tale Statuto ossia l'antico, o sia il moderno era stato confermato da vari Sommi Ponteflci, e più recentemente da Pio II, da Paolo II, da Innocenzo VIII, e da altri molti. L'egregio Signor Luca Ceccotti, poi, ai 20 Giugno 1845 scrivevami « Ho uno Statuto di Vi- « terbo del 1251 da me scoperto in questo Archivio Comunitativo e che medito di illustra- « re... Non è se non una riforma di Statuti più antichi ».

VOLTERRA —

Il Giachi *Saggio di ricerche sopra lo Stato antico e moderno di Volterra,* Firenze e Siena 1786—1798, 8.° Tom. I. pag. 33, dice che nel pubblico Archivio di Volterra vi sono quindici Codici di Statuti e scritti in pergamena, i più antichi dei quali non oltrepassano il 1199 segnati dal N.° 13 al N.° 27. Di questi Statuti pubblicati in vari tempi non si hanno a stampa che poche rubriche e sono le appresso:

— **Dallo Statuto del MCCXIX.**

1.° *Iuramentum hominum Vulterrae.*

2.° *Iuramentum Gastaldionum.*

Pubblicata dal Giachi *Op. cit.* Tom. III. pagg. 17—19.

— **Dallo Statuto del MCCLII.**

1.° *De facto Gherardescorum.*

Pubblicata dal Maccioni *Difesa del Dominio dei Conti della Gherardesca sopra la Signoria di Donoratico, Bolgheri, Castagneto ec.* Lucca 1771, 4.° Tom. II. pagg. 63 e 64.

2.° *Iuramentum hominum Societatis.*

Pubblicata dal Giachi, *Op. cit.* Tom. III. pag. 17.

Dallo Statuto di N.° 22 che sembra posteriore al MCCCLXVIII.

1.° *Bando dei Belforti del* 1365.

2.° *Ribandimento dei banditi del* 1368.

Pubblicate dal Giachi, *Op. cit.* Tom. III. pagg. 7—17.

Dallo Statuto di cui non è precisato l'anno:

1.° *Rubrica de cereis portandis, et offerendis in Festo S. Mariae de Augusto, et in quibusdam festivitatibus.*

Pubblicata dal Giachi, *Op. cit.* Tom. III. pagg. 87—91.

Dalli Statuti di Mercanzia e Pizzicheria del 1535 secondo il Codice dell'Archivio Pubblico:

Elenco delle festività.

Pubblicato dal Giachi, *Op. cit.* Tom. III. pag. 96.

Il Giachi, *Op. cit.* Tom. I. pagg. 32—118, fa come un compendio dello Stato Politico ed Ecclesiastico della giurisprudenza civile e criminale e finalmente dello stato economico

di Volterra, deducendolo dalli Statuti; per il che può dirsi averne fatto siccome un sunto assai accurato. E da questo appunto si ricava fra le altre cose, come quel Comune niente più temesse quanto la prevalenza delle parti e l'autorità del Vescovo, che invero era potentissimo. I magistrati in parte Guelfi, in parte Ghibellini; pena di cento lire, o l'esilio, a chi impetri contro al Comune una scomunica dal Vescovo. A questi il Potestà non poteva parlare se non in pubblico nel Consiglio generale ad alta voce in modo da poter essere udito da tutti gli astanti. I chierici e le cose ecclesiastiche, parificate ai laici e alle cose secolari in molti casi. Gli sponsali se erano segreti potevano celebrarsi per mezzo di Notaro entro la casa della sposa alla presenza di dodici persone; se pubblici l'atto doveva rogarsi sulla porta principale della medesima casa stando ivi la sposa e nella strada il Notaio, lo sposo e gli altri. I testamenti richiedevano tre testimoni maschi. Il figlio non poteva istituire erede la madre, ma solo lasciarle un legato di quattro soldi a lira quando avesse avuto un patrimonio che oltrepassasse le lire cinquanta.

APPENDICE



Avignone — **Statvta inclytae Civitatis Avenionis de Anno M. D. LXX. etc. Lugduni, ex typographia Claudii Morillon typographi sereniss. Ducissae. Montispenserij, 1612, 4.°**

In un esemplare che ha la Biblioteca della Università di Pisa si trova in fine del volume, aggiunta MS., *Praxis Curiae Avenionensis*, e a questa dopo il proemio seguono XIII Capitoli (in latino) ma il Cap. XIV è impostato a c. 68 col titolo, *In Causis Censurarum*, ma poi non segue.

Sul frontespizio di questo volume si legge « *De Biblio. March. Malaspinarum de Filacteria* ».

Bagnacavallo — **Statuta et Constitutiones terrae Balneocaballi. Ferrariae, ex typ. Cam. 1660, f.°**

— **Capitoli e Convenzioni in materia dei fiumi tra la Comune di Bagnacavallo, e gli Ecclesiastici dello stesso luogo. Ravenna, per Paoli, 1653, 4.°**

Tanto dello Statuto, quanto dei Capitoli dà notizia il ch. Antonelli nel *Saggio di Bibliografia Storica Ferrarese* (Ferrara 1851 8.°) a pag. 93 il quale trovasi aggiunto al secondo volume delle Memorie per la Storia di Ferrara raccolte da Antonio Frizzi e ristampate novellamente dal Conte Cammillo Laderchi pe' tipi del Servadio di Ferrara.

Bologna — **Statuti fatti per la Città e distretto di Bologna da Loderingo degli Andalò e Catalano frati Godenti, nel MCCLXV.**

Pubblicati novellamente dal Gozzadini nella *Cronaca di Ronzano e Memorie di Loderingo d'Andalò frate Gaudente*. Bologna 1851, 8.° pagg. 134—164.

Dice l'editore su questi Statuti: « Geremei e Lambertazzi deludendo la vigilanza del « Comune, accorrevano sul modenese e sul reggiano ad ingrossare le proprie fazioni là bat- « taglianti; e ne conseguiva tumulto e zuffa in Bologna, morendo fra gli altri uno Scanna- « becchi vendicavano il parente, portando ferro e fuoco nelle famiglie e case dei Lambertazzi; « la licenza e il furore si dilatavano, e non valevano a reprimerli il Podestà Guglielmo da « Sesso neghittoso o fiacco. Allora il Comune ad insinuazione di Egidio Foscherari, spec- « chiato cittadino e chiaro giureconsulto, trasferì il sommo potere in Loderingo d'Andalò, « dandogli un compagno in Catalano Catalani, altro frate di M. V. gloriosa, esperto rettore « di città, che più da lui non si divise. Costoro, benchè l'uno ghibellino e l'altro guelfo, « furono concordi ed integri magistrati, e degnamente corrisposero alla intiera ed ono- « revole fiducia che i concittadini aveano in loro riposta. Essi senza essere accettatori di « persone e giudicando il giusto fecero maraviglioso frutto nella città acquetando e compo- « nendo con agevolezza assai discordie, e lunghe inimicizie ed in particolare ponendo pace « fra gli Asinelli e gli Scannabecchi fra i quali si era sparso di molto sangue, ed erano stati « lungo tempo nemici. Ed insomma ridussero la città ad uno stato tranquillo. — Fecero « opera memorabile promulgando Statuti utili e giusti, che, confermati dal consiglio, furono « promulgati nelle pubbliche concioni tenute nella piazza maggiore il 26 di Aprile e il 10 « Giugno 1265. Con essi providero all'interezza dei giudizj, all'equità dei castighi, e pro- « scrissero statuti ingiusti. Esclusero quasi affatto la pena capitale che riserbarono solo ai « sicari, e non ammisero la tortura e molte altre di quelle pene barbare che deturpavano la « legislazione di que' tempi, e ne deturparono alcune fino al secolo scorso. Decretarono che « i padri, i figli, i fratelli non sostenessero l'uno per l'altro la pena de' malefici, e la pro- « scrizione dei mariti non pertubasse alle mogli i possedimenti e le doti. Providero alle « cose forensi e notariali, e ad evitare le frodi vie più crescenti, istituirono l'ufficio dei « memoriali, cioè la registrazione nei pubblici libri degli atti tra privati; istituzione di mas- « simo interesse e di perenne beneficio. Crearono magistrati che nel distretto prevenissero « o punissero i delitti, formarono una guardia di 1200 cittadini che accorresse sotto il ves- « sillo di M. V. gloriosa a raffrenare i tumulti, e vietarono agli anziani e consoli di pro- « porre cose spettanti a loro od ai congiunti ».

Gioverà riferire il principio dello Statuto e le rubriche dei capitoli, aggiungendovi i numeri omessi dal Gozzadini.

« In nomine patris et filii et Spiritus Sancti Amen. Haec sunt Statuta et ordinamenta « facta per DD. fratres Loderengum de Andalo Catelanum D. Guidonis Domine Ostie Ord. « Mil. B. M. V. Gl. ad onorem omnipotentis Dei et gloriose Matris sue B. Marie semper Vir- « ginis et honorabilis ac nobilis viri D. Guilielmi de Sesso honorabilis Potestatis Bon. Et « pro bono statu et pacifico civitatis Bon. et districtus et pro ipsa civitate manutenenda in « Statu comuni et quieto. Ex vigore arbitri eis concessi et dati per Comunem et populum « Bonon.

1. *De mille ducenti qualiter trahere et ire debeant et stare ad vexillum Fratrum ubicumque fuerint propter alicuius rumoris cum armis eorum.*

2. *De mille ducentis quod trahere vel ire non debeant ad domum alicuius vel aliquorum tempore alicuius rumoris.*

3. *Quod nemo vetare debeat ante domum nec facere vetari viam illis mille ducentis qui pro tempore alicuius rumoris traherent ad palatium vel ad Fratres predictos.*

4. *Confaloneriis populi et societatum qualiter trahere debeant tempore rumoris ad vexillum Fratrum preditorum.*

5. *Quod illi de societate devotorum trahere debeant cum vexillo et armis eorum ad vexillum et tempo* (sic) *Fratres tempore rumoris.*

6. *Quod nullos possit de morte alicuius vel mortifere vulnerato et accusare vel denuntiare nisi tot homines quot vulnera mortalia apparuerint esse illata mortuo vel vulnerato que per medicos..... ant.*

7. .... *tores pro malefitiis.*

8. *De accusatione vel denuntiatione ..... fat ..... aliq ..... fuerit ..... cunti facta.*

9. *A mulieribus alicui mortifere illatum videndis pro notario Potestatis et scribendo Comunis* (sic).

10. *Quod nullus possit esse heres qui mortuus fuerit nisi sit ei propriņqus.*

11. *De securitate prestanda ab eo qui testes in causa criminali produxerit.*

12. *De pena illius qui falsum produxerit testem.*

13. *De securitate prestanda a teste producto.*

14. *De suspectis testibus detinendis.*

15. *De pena illius qui testem subornavit.*

16. *De pena illius qui bannitum pro malefitio tenetur in domo et destrutione domorum unde exierunt malefactores vel in quibus fugerint.*

17. *De bannitis pro homicidio vel pro pace rupta et proditione non extrahendis de banno et de structione domorum et bonorum suorum.*

18. *Quod nullus vadat ad civitatem Mutine vel Regii nec in comitatum eorum in auxilium vel offensione alicuius.*

19. *Quod nullus tempore rumoris trahere debeat versus Mutinam vel Regium aut Ferrariam vel Romaniolam aut Florentiam Pratum vel Pistorium auxilium vel offensione alicuius.*

20. *De armis non portandis per Civitatem et burgis et de securitate prestanda ab illis qui portare voluerint pro defensione sue persone.*

21. *De assassinis de Civitate Bonon. et districtu non stando vel venire eorum et illorum qui tenuerit eos inde.*

22. *Quod nullus vulneratus ire debeat ad domum alterius quam ad suam.*

23. *De penis illorum qui ad vindicatam maleficium fecerint vel fieri ferint.*

24. *Quod* ....

25. *Quod nullus Ancianus vel Consul ponet inter Antianos vel Consules vel inter quadraginta novem aut in Consilio populi vel mittat carticellas pro societate aliquod de facto suo.*

26. *Quod nullus post tertium sonum campane Comunis per civitatem vel burgos sine lumine vadat.*

27. *De capitaneis habendis per Comitatum Bonon. et Imole.*

28. *De Capitanaria Casi.*

29. *De Capitanaria Castri leonis et Belvederis.*

30. *De Capitanaria a sero Reni super stratam et subtus.*

31. *De Capitanaria inter Renum et Savinam subtus stratam.*

32. *De Capitanaria inter Savinam et Saletum super stratam et subtus.*

33. *De Capitanaria Tosignani.*

34. *De Capitanaria Lugi.*

35. *De iuramento advocatorum sive iudicum.*

36. *Quod advocati denuntient parte sue inceptionem questionis quod non utentur falsis istrumentis vel testibus falsis vel probationis falsis.*

37. *De pena illius cui denunziatum fuerit quod in lite falsas probationes induxit.*

38. *De pena advocati cui denunziatum fuerit quod pars sua utatur falsis testibus vel instrumentis et probationibus si causa non desisterit.*

39. *De salario iudicum pro consiliis in questionibus et causis dandis.*

40. *De modo congruo in solutionibus scripturam et instrumentorum servando.*

41. *De* ....

42. *De sigillo Comunis tenendo per notariis deputatos ad memoralia contractuum et ultimarum voluntatum scribenda.*

43. *Quod tabeliones non confitiant aliquod instrumentum vel ultimam voluntatem nisi ipsi et testes inter omnes cognoscant contrahentes licet condentes ultimam voluntatem.*

44. *De emancipationibus qualiter debeant fieri et publicare.*

45. *Qualiter banniti Comunis Bonon. pro dampno dato debeant cancellari de banno Comunis.*

Brescello — Statutorum Brixilli et ejus Districtus, Villarum et Castrorum: Libri tres quorum, 1. De Potestate, Consilio, et Consiliarijs, 2. De Causis civilibus, 3. De Maleficiis. Parmae, ex officina Seth. Viotti, 1572, f.

— Statutorum Brixilli et ejus Districtus, Villarum, et Castrorum: libri tres quorum, 1. De Potestate, Consilio, et Consiliarijs, 2. De Causis civilibus, 3. De Maleficiis. Parmae, ex officina Iosephi Rossetti superiorum licentia, 1697, f.°

Canobbio —

Ebbe Statuti speciali, abbenchè questa terra fosse soggetta a quelli di Milano. Giovannetti, *Commentario degli Statuti Novaresi,* pag. 25.

Cattaro — Statuto Civile di Cattaro. Venezia, 1616, in 4.°

Il Pardessus, *Collection ec.* Tom. V pag. 17 dice che un gran numero dei Capitoli di questo Statuto appartengono al Secolo XIV e che mostrano anco essere intercalazioni fatte ad una redazione di Statuto più antico. Ha poi pubblicato (pagg. 96—98) i Cap. 70, 378, 379, 383, 400.

Ceneselli — Capitoli con aggiunte e regole per il buon governo della Comunità di Ceneselli. Ferrara, stam. Cam. s. a. 4.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 96.

Cento — Statuta terrae Centi nuper reformata anno 1607. Ferrariae, apud Baldinum, 1619, f.°

— Capitoli sopra il Ghetto degli Ebrei di Cento, del Card. Durazzo Legato di Ferrara. Ferrara, Suzzi, 1626, f.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 98.

Como —

Sugli Statuti di questa città niuno lasciò migliori notizie di quel che facesse il Rovelli: « Abbiamo (scrive) sotto Francesco Sforza ancora la riforma degli Statuti. Questa fecesi « nella nostra città, come nelle altre, in virtù di espressi ordini del medesimo, il quale avendo « conosciuto, anche per le frequenti lamentanze di ricorrenti, il disordine in cui generalmente « ritrovavansi gli statuti municipali a cagione delle passate guerre, e per conseguenza il biso- « gno non solo di riordinarli, ed emendarli, ma ancora di rimetterli in pien vigore, spedì a « Como in Gennajo dell'anno 1458 due rispettabili Ministri Pietro Cotta uno de' Senatori del « Ducale Consiglio Segreto, e Sillano de' Negri Dottore, e Consigliere del Consiglio di Giusti- « zia, uomini amendue scienziati, e retti, con facoltà a' medesimi di confermare gli statuti, « decreti ed ordini d'essa città, e farne eziandio de' nuovi, qualora fosse stato utile, ed in- « giunse alla Comunità di provvedere del conveniente alloggio que' Ducali Commissarj, ed i « loro domestici, e cavalli. Intervenuti poi essi alla convocata adunanza dei Savj di Provvi- « sione, e lettavi la lettera Ducale, e fatto un elegante discorso sull'oggetto della lor com- « missione, i detti Savj nominarono tre Dottori di Collegio, altrettanti Causidici, otto idonei « cittadini in cooperatori a sì importante negozio, il quale eziandio coll'assistenza assidua « dell'*eccellente* Dottore Giovanni de' Granelli, e del *prudente* Giorgio da Retegno Causidico « Comasco Procuratore della Camera Ducale, e Sindaco fiscale, fu intrapreso, e condotto a fine.

« Gli statuti adunque così riformati furono anche per un miglior ordine distribuiti in sei « parti, delle quali la prima contiene l'ordine giudiziario delle cause civili, la seconda gli « statuti dell'ufficio del Podestà, la terza gli statuti criminali, o sia del così detto ufficio de' « malefizj, la quarta i civili, la quinta quelli del collegio de' Notaj, la sesta finalmente gli « statuti sopra l'ufficio delle vittuaglie. Nel loro proemio si legge, che essi trovavansi prima « sparsi in diversi libri, e confusi talmente, che non potevano servire di norma a' Giudici « per giudicare. Ora fu ordinato, che de' medesimi si facesse una diligente, e tersa copia, « la quale fu eseguita solamente nell'anno 1465, e poscia si trova scritto, che essi statuti « furono confermati dal Principe. Prima di questo tempo il Collegio degli Avvocati, o Dot- « tori, si mise a formare, o migliorare i suoi, e li sottopose all'esame dell'Ufficio di Prov- « visione, il quale delegò due del suo corpo a rivederli, ed emendarli, occorrendo, e riser- « vossene di poi l'approvazione. L'esempio fu seguitato da alcune delle università degli ar- « tigiani, le quali similmente riformarono, o fecero di nuovo i loro statuti particolari. « Segnatamente quella de' calzolaj nel 1465, li compilò, e mandogli al Ducal Consiglio di « Giustizia per essere approvati. Ma esso li rimise al nostro Ufficio suddetto, da cui solevano « anche per l'addietro simili statuti riconoscersi, ed approvarsi, acciocchè gli esaminasse e « ne riferisse il suo parere al medesimo Consiglio. D'indi a dieci anni fece lo stesso il con- « sorzio de' Battilana ». *Storia di Como*. Como 1802, in 4.° P. 3.ª T. 1.° pagg. 315—16. In altro luogo (*Ibid.* pag. 353) soggiunge ancora: « Erano questi (Statuti) già stati riformati, come « vedemmo nel 1458, per opera di due insigni Commissarj Ducali, e di molti nostri delegati; « ma col tratto del tempo essendosi scoperto in essi statuti qualche difetto, si prese la riso- « luzione di correggerli di nuovo, e furono a ciò deputati nel 1481 quattro Dottori di Colle- « gio, quattro Causidici, ed altri otto de' più abili cittadini. Compita poi questa emendazione, « la quale si eseguì principalmente da Codeo da San-Benedetto il più perito infra i quattro « Dottori suddetti, furono eletti altri quattro a rivederla, ed esaminarla unitamente coi « primi ». Vuolsi di più notare che dopo di aver detto, come nel 1531 fosser riconfermati da Francesco II Sforza, e come nel 1572 ne venisse ordinata nuova riforma, non omise nemmeno di avvertire che questa per assai tempo rimase sospesa: « Quindi nel 1590 si stabilì « nuovamente di eseguirla e di dar alle stampe tutto il corpo d'essi statuti, compresi quelli « delle vittuaglie, e delle strade, ed ancora gli statuti de' mercanti, e per questa edizione i « suddetti Savj stipularon contratto col già nominato nostro stampatore Girolamo Frova pro- « mettendogli Lire 200, a condizione ch'egli stampassegli con bei caratteri, e con esatta orto- « grafia. E perchè a ciò doveva precedere la divisata riforma, furono per questa eletti due « Decurioni, ed aggiunti nel seguente anno altri sei deputati, cioè due del Collegio de' Dottori, « altrettanti di quello de' Causidici, e due finalmente della università de' mercanti. Essa si « compì, e fu presentata al Consiglio Generale pel di lui assenso il giorno 22 di Giugno « del 1594. Ma il Consiglio in altra adunanza ordinò alcune mutazioni, ed aggiunte da farsi « ai medesimi statuti, e poscia sul cader di Gennajo dell'anno prossimo gli approvò, ed in- « sieme con que' de' mercanti parimente riformati li trasmise a Milano per impetrarne « l'approvazione del Senato. Veggonsi successivamente fatte due altre delegazioni di Decu- « rioni su questo affare negli anni 1596, e 1599, e sotto il dì 14 di Gennajo del 1602 tro- « vasi scritto, che se ne aspettava a giorni la desiderata conferma, la quale indarno attesa « pendeva ancora a' 29 di Luglio del 1605, senza trovarsene ulterior menzione ». *Op. cit.* P. 3.ª T. II. pagg. 118—19.

COTIGNOLA — **Statuta Cotignolae. Ravennae, typis de Paulis, 1622, f.°**
Antonelli, *Op. cit.* pag. 104.

CRESPINO — **Ordini e Provvisioni della Riviera di Crespino intorno al lavoriere degli argini. Ferrara, Baldini, 1602, in 4.°**
Antonelli, *Op. cit.* pag. 105.

Curzola — Statuta Curzulae (Latino-italiano). Venetiis, 1614.

Lo Statuto principale è del 1214. L'edizione venne fatta per ordine del Provveditore Veneziano di Dalmazia e Albania Gio. Battista Grimani con una riforma del 1394 e varie addizioni o spiegazioni fatte in epoche posteriori. Il Pardessus ne ha pubblicati i Capitoli 82 e 127 (Tom. V pag. 96). Ha scritto poi, esser certo che invaleva in questa terra da lunga età un diritto comune marittimo consistente nei Basilici e probabilmente nella compilazione conosciuta nel medio evo sotto il nome di *Legge Rodia*.

Fano — Statuta Civitatis Fani. Phani, per Hieronymum Soncinum, 1508, f.°

L'Amiani scrive: « Entrato Antonio Arnolfi da Monte Secco col nuovo anno 1434 nella « nostra Podesteria, per il quale accidente si stabilì poi in Fano la sua casa, furono sotto la « sua direzione riformati i nostri Statuti a norma di quelli di Cesena, come prescritto aveva « Sigismondo, da due Consiglieri eletti per ciascun quartiere della città ». (*Memorie istoriche della città di Fano*. Fano 1751, Par. I. pag. 374).

Nel 1448 il Consiglio di Fano chiese la riforma dei suoi vecchi Statuti a Sigismondo Malatesta che scrisse questa lettera « Spectabiles et Egregii tamquam Patres, et Amici caris- « simi. — Ho veduta una vostra domanda, quale me hà mostro el nobil huomo Tomaso vo- « stro Podestà contenente sopra el facto de' Statuti, li quali bisogneria fossero rescripti, e « corretti de nuovo: alla quale ve respondo, che sò contento li facciate correggere come a voi « parerà, et mandateli poi quà al mio Conseglio, al quale li farò ratificare e respondere la mia « intenzione, et questo acciocchè non feste doe spese, che li feste scrivere, e poi non stessero « bene. Sigismondus Pandulfus de Malatestis — Die 2 Martii 1448 ». (*Op. cit.* Par. I. pag. 409).

1463. Si riordinarono gli Statuti dalla città cogli esemplari di quelli di Recanati e d'Ancona. *Ibid.* Par. II. pag. 7.

1473. Frate Arcangelo Minore osservante propose a sedare le dissenzioni dei Cittadini la riforma delle leggi statutarie. *Ibid.* pag. 30.

1475. Nel medesimo consiglio fu proposta necessità di riordinare le leggi statutarie e le riforme per adattarle al Governo della Chiesa, essendo quelle state istituite in tempo che la città trovavasi sotto il Dominio dei Malatesti. I Dottori di legge che n' ebbero la diputazione per riformarle furono Giovanni di Gaspere Zani, Nicola Lanci, Giovanni di Ridolfo Torelli, Giovanni della Loggia, Ugolino Palazzi, Pier Francesco Gabuccini, e Luca da Cagli Auditore, e Giudice delle Appellazioni. *Ibid.* pag. 41.

1478. Dispiaceva a molti consiglieri il conservarsi pel governo della città negli Statuti i Decreti di Pandolfo, di Carlo ed altri de' Malatesti, e spezialmente molti capitoli e bandi ordinati in tempo di Sigismondo; onde perchè rimaner dovesse abolita la rimembranza del tirannico Governo di que' Principi, ne fu stabilita la riforma col rifacimento de' nuovi Statuti, ne' quali si apponesse il nome della Santa Chiesa in luogo de' Malatesti e ne fu appoggiato il carico a Filippo Guarini, Giovanni de' Baglioni, Francesco Anziani, Lodovico Panezi, Luca Salvolini, Niccola Lanci, Ugolino Martinozzi, Pietro Giangoli, Francesco Uffreducci, Galeotto di Malatesta Torelli, Ugolino Palazzi, e Giovanni della Loggia, tutti Dottori di Legge. *Ibid.* pag. 45.

Ferrara — Statuta Ferrariae nuper reformata. Ferrariae, apud Franciscum de Rubeis, 1534, f.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 38.

— Statuta Ferrariae cum lucubrationibus Herculis Pigantii. Ferrariae, typis Pomatelli, 1694, f.° vol. 2.

Antonelli, *Op. cit.* pag. 38.

— Cravetta Aymon. *Quaestio super statuto Ferr. de mulierum indemnitatibus.*

(Trovasi nel *Tractatus de antiquitatibus temporum*). Lugduni, 1581, in 8.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 38.

FERRARA — Costituzione dell'Emo. Card. Legato Aldobrandini sopra la riforma delle sportule e salarii de' giudici, notari, et altri ufiiziali di giustizia pella città di Ferrara. Ferrara, Baldini, 1598, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 38.

— Ordini e provvisioni intorno ai lavorieri del Po, et ufficiali a quelli deputati da Alfonso II Duca V di Ferrara. Ferrara, Baldini, 1580, in 4.°, (*più volte anche con aggiunte ristampate*).
Antonelli, *Op. cit.* pag. 40.

— Privilegii da godersi dalli Bombardieri di S. Barbara della città di Ferrara. Ferrara, Nobili, 1672, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 40.

— Capitoli et ordini da osservarsi dalla Compagnia de' Bombardieri della città di Ferrara. Ferrara, stamp. Camerale, 1692, in 8.° (*più volte ristampati, ultima edizione del* 1782).
Antonelli, *Op. cit.* pag. 40.

— Capitoli attinenti all'obbligo degli Ebrei forestieri estratti dalla regola generale dell'Università di Ferrara. Ferrara, s. al. n. tip. f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 40.

— Regola per ricavarsi gli annui aggravi per le spese che occorrono alla nazione ebrea. Ferrara, stamp. Camerale, 1704, f.° (*più volte ristampata*).
Antonelli, *Op. cit.* pag. 40.

— Nuovi Ordini del Giudice de' Savj Alberto Bonacossi, e provvisioni intorno al buon governo del Comune di Ferrara, con la tabella de' salariati. Ferrara, Suzzi, 1622, in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 41.

— Ordini da osservarsi pel buon governo dell'abbondanza perpetua istituita nella città di Ferrara l'anno 1616. Ferrara, Suzzi, 1619, e 1639, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 43.

— Ordini sopra le mercedi di diverse arti della città di Ferrara. Ferrara, Baldini, *senz' anno, ed ivi* presso Francesco Rossi, 1577, in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Ordini e provvisioni sopra le arti della città di Ferrara. Ferrara, stamp. Camerale, 1755, in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Statuti, privilegii e prerogative delle arti della città di Ferrara, dell'Emo. Card. Legato. Ferrara, stamp. Camerale, 1755, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Nuova riforma delli capitoli, privilegi, ordini e statuti dell'arte de' Brentadori, fatta dal Card. Legato Spinola. Ferrara, Baldini, 1610, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Provvisione del Card. Legato Rainiero d'Elci, sopra li Calderai che fabbricano vasi di rame. Ferrara, stamp. Cam. 1742, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

FERRARA — Capitoli dell'arte de' Carradori, Conchellari e Falegnami. Ferrara, stamp. Cam. 1625 e 1674, in 4.°
Antonelli; *Op. cit.* pag. 44.

— Tariffa ossia Calmiero perpetuo pel pane venale che si fabbrica dalli Fornari di Ferrara. Ferrara, stamp. Cam. 1728, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Editto del Cardinale Legato Imperiali sopra l'introduzione in Ferrara dell'arte dei Magnani. Ferrara, stamp. Cam. 1694, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Ordini da osservarsi in avvenire dagli Orefici della città di Ferrara. Ferrara, stam. Cam. 1734, f. (*esistono edizioni più antiche*).
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Capitoli per l'università degli Osti e Tavernieri della città di Ferrara. Ferrara, Baldini, 1600, in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Rinnovazione delle provvisioni già fatte per l'osservanza delli privilegii concessi all'arte dei Paroni, del Card. Legato Pallotta. Ferrara, Suzzi, 1633, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Editto del Giudice de' Savj di Ferrara sopra l'arte dei Perucchieri. Ferrara, stamp. Cam. 1772, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Capitoli dell'arte et università de' Sarti dell'inclita città di Ferrara, concessi dagli Illmi. signori Marchesi et Duchi della Casa d'Este. Ferrara, Francesco Rossi, 1568, in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Rinnovazione de' Capitoli dell'arte et università de' Sarti ec. Ferrara, s. n. di stamp. 1586, in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Capitoli per li massari, sindaci et uffiziali dell'arte de' Sarti di Ferrara, confermati dai Duchi d'Este, e da N. S. Clemente VIII. s. a. n. tip. in 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 44.

— Gli stessi, aggiuntivi i regolamenti. Ferrara, 1746, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

— Capitoli e Statuti sopra l'arte della Seta. Ferrara, Baldini, 1613 e 1616, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

— Moderazione e dichiarazione d'alcuni capitoli dell'arte della Seta. Ferrara, stamp. Cam. 1618, in f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

— Indulti pontifici a favore dei collegi de' Speziali. Ferrariae, typis Lilii, 1749, 4.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

— Notificazione del Cardinale Legato Carafa, intorno all'arte degli Speziali. Ferrara, stamp. Camerale, s. a. f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

— Capitoli e Statuti dell'arte degli Sprocani, confermati da N. S. Innocenzo X. Ferrara, Suzzi, 1644, in 4.°, ed ivi stamp. Camerale, 1724, f.°
Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

FERRARA — Capitoli dell'arte de' Strazzaroli della città di Ferrara. Ferrara, Suzzi, 1659, ed ivi stamp. Cam. 1678, f.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 45.

FIRENZE — Codice degli Stipendiarii della Repubblica di Firenze del MCCCLXIX.

Pubblicato dal Ricotti, *Storia delle Compagnie di Ventura in Italia*, ed. 1.ª Torino 1844—1845, 8.° Tom. II, pagg. 315—328.

GUBBIO —

Degli Statuti di questo Comune del 1371 esistenti nell'Archivio di città allega alcune rubriche il Garampi nelle *Memorie Ecclesiastiche della B. Chiara di Rimini*. Roma 1755, 4.° pagg. 55, 58—59.

IESI —

Il Baldassini nelle *Memorie istoriche dell'antichissima e regia città di Iesi*. Iesi 1765, 4.° pagg. 109—110, così scrive degli Statuti di questa città: « Non v'ha dubbio, che anche « nei tempi antichi vi sieno stati in Iesi i suoi Statuti, co' quali la città si governava, ve- « nendo questi nominati fin nell'anno 1239, leggendosi nelle condannazioni fatte contro quelle « persone che recavano danno alle selve di Gangalia, e del Gualdo queste parole: *a D. Amat-* « *taconte Potestate Essi, si quod continentur in Capitulo et Statuto Civitatis Esinae*. Furono « in quest'anno confermati da *Giovanni Oleggio* Rettore della Marca d'Ancona, come s'ha « da una pergamena antica, che si conserva in questa segreteria Priorale, in cui si legge: « *Statuta et ordinamenta omnia Communis, et Hominum Civitatis Esine condita, facta, et* « *promulgata per eosdem homines, et Commune contenta in Volumine Statutorum, quod erat* « *septuaginta duarum cartarum, pecudinarum, et quasdam additiones factas ipsis Statutis,* « *per Commune, et homines supradictos contenta in quinque cartis Bombicinis Scriptis manu* « *Sancti Calotii de' Esio Notarii* ».

LUCCA — Capitoli riformati nel 1361 della Compagnia di S. Bartolommeo in Silice detta Sette Arti.

Pubblicati dal Mazzarosa nel *Discorso sulla condizione delle Arti e degli Artigiani in Lucca dai primi del secolo fino al* 1847. Lucca, Tipografia Giusti, 1847, in 8.° pagg. 21—32.

LUGO — Statuta Lugi. Ferrariae, apud Rubeum, 1532, f.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 106.

— Statuta aucta. Forolivi, typis Saporetti, 1652, f.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 106.

MASSA LOMBARDA — Statuta Massae Lombardorum. Faventiae, typis Archii, 1772, in 4.°

Antonelli, *Op. cit.* pag. 107.

NOVELLARA — Statuta magnificae Communitatis Novellariae.

VENEZIA — Ordini et Capitoli antichi et bellissimi sopra l'armare et disarmare et nauigar delle Galere et Armate.

Appartengono al 1420 e vennero dati da Piero Mocenigo, Capitano Generale del mare; pubblicati dal Jal, *Archéologie Navale*. Paris 1840, 8.° pagg. 107—133.



ORAZIONE

DEL PROF. GIO. ROSINI

DETTA IL DÌ 11 NOVEMBRE 1852

NELL' AULA MAGNA

DEL PUBBLICO STUDIO PISANO



Quando, Magistrato onorandissimo, degnissimo Preside, Colleghi amatissimi, Discepoli e Uditori tutti umanissimi, sono omai compiuti sette anni (1), ebbi l'onore di parlare da questo luogo, e l'età che incalzava, e la minaccia dei morbi che pressochè sempre accompagnano l'età, mi doveano far temere, che sarebbe stata quella l'ultima volta. — Piacque alla Provvidenza di lasciarmi per anco in vita: ed io grato a sì gran benefizio mi rivolgo istantemente a soddisfare ad un obbligo, che per varj casi, di luogo e di tempo non avea potuto compier finora.

Sanno i miei benevoli, come fino da' primi passi d'una lunga carriera nelle lettere, tenni l'animo volto a rendere la dovuta lode a coloro, che nel cammino ci hanno preceduto; e, per quanto fu in me, di porre in chiaro lume i loro meriti.

Non parlando che dei Toscani, mostrai quanto si dovette a quel bell'ingegno del Crudeli; e quanto per la squisita eleganza al Fantoni: esposi le doti singolari del Perelli; e il gusto additai nelle Lettere, oltre le somme nozioni nel Diritto, dell'Avvocato Gio. Maria Lampredi. Per me comparve il Pignotti non sol Capo-Scuola nella Favola, ma Consigliere di mite reggimento al Ministro del Terzo Ferdinando (2); e vendicai finalmente da un orgoglioso silenzio straniero il vanto di Salomone Fiorentino, che dopo il Manfredi aveva fatto di nuovo parlare alle Muse il soave linguaggio del Petrarca (3).

Nè ciò rimembro per misera vanità; ma per ricordare che seguo il mio costume se, fra l'illustri Toscani che si segnalarono nell'esercizio delle lettere, aggiungo un illustre nome di più: nome, che non è chiaro quanto dovrebbe: ma che, dopo un mezzo secolo (cessate le cagioni delle ire), dovrà tornare a risplendere in mezzo agli Astri maggiori.

E questo nome, che a noi più che ad altri appartiene da presso, è quello di Monsignore Angelo Fabroni, che per trenta e più anni provvide a questa illustre Università.

Di lui parlando, e delle molte sue opere, in questa mattina, soddisfo con compiacenza ad un debito antico, per la sua benevolenza verso di me: mostro come senza vizj, ma con particolari difetti si generino, si coltivino, e si eternino quasi le inimicizie: accenno come le passioni possano far tacer la giustizia; e come finalmente, colla sua morte, cominciasse in Italia quella decadenza negli studj, che or tanto ci grava ed affligge.

Non amato dai Professori, per le cagioni che si diranno; non acclamato da certi dotti, perchè più dotto di loro; fu aborrito da certi altri, perchè non volle mai professarne le opinioni: e dopo una vita laboriosissima, si estinse, senza gettar morendo come la fiaccola, l'ultima favilla luminosa.

Generoso distributore di tutte le sue sostanze, in azioni di beneficenza; venne condotto senza lagrime alla tomba; e fu quella dirò col Varchi una gran vergogna della fortuna. Se plaudir non volevasi al letterato stimabile; onorar si doveva il cittadino benefico... colpa del secolo, che il Cesari chiamò miterino (4), e che io con ragione maggiore chiamerò superbo ed ingrato.

Morirono a poco a poco tutti i suoi nemici; e pure nessuno scrittore, ch'io sappia (5), ne ha riposta in luce la memoria: ma il giorno della giustizia è pur giunto, e sarà splendida e intera; che la verità è come il Sole: ecclissar si può, ma non a lungo nascondersi. Sono io, nella mia tenuità, l'Orator che la chiede. Voi, Colleghi amatissimi, e Voi quanti mi udite, siete i Magistrati imparziali, che dovete darne i primi sentenza.

Quando non trattasi di Genj straordinarj (e questi furono sempre pochissimi fra tutte le nazioni, ed in tutti i secoli); sono inutili a ricercarsi le minute particolarità dei primi anni di uno scrittore.

Nato il Fabroni di nobile stirpe in Marradi, castello dell'Apennino il Settembre del 1732, ricevuto ch'ebbe in patria i rudimenti delle lettere, fu inviato a Roma nel 1750, per compier gli studj.

E cosa è da notarsi, che di due precettori differenti, de' quali seguiva l'insegnamento, nella prima, e nella seconda parte del giorno; uno ispiravagli l'affetto e la stima; l'altro il disprezzo ed il riso: sicchè avvezzavasi di buon'ora, e nella polvere stessa delle Scuole, a distinguere il merito degli uomini separato dal grado che occupano, e dall'autorità, di cui talvolta sono con poca giustizia in possesso.

Terminato il corso di alta eloquenza, e contratta fin d'allora l'abitudine di scrivere con eleganza e facilità la lingua del Lazio; apprese filosofia, come insegnavasi a quei tempi: si diede alla giurisprudenza senza inclinazione, quindi senza profitto: e dovè presto tornare alle care lettere; senz'aver un padre, come l'Ariosto, che con lance e spiedi lo ricacciasse alle non grate pagine di Giustiniano (6).

E nelle lettere dando saggi superiori all'età, come apparve nella Vita latina di Clemente XII, fu nell'anno 1765, non senza stupore di molti, prescelto a dire le lodi di Giacomo III Stuardo, ne' sontuosi funerali, che se ne celebrarono nella Basilica Trasteverina (7).

Il sentimento di benevolenza, che generalmente ci porta verso gl'illustri sventurati, avea fatto accorrere gli uomini più cospicui a quell'esequie: il Cardinal di Yorck, suo figlio, ivi presente, commosso ne fu sino alle lagrime; che sterili non furono, come sì spesso avviene, ma recarono all'Oratore larghi encomj, e non men larghi presenti.

Ottimo preludio era questo per farlo risolvere a prender ferma stanza in Roma, nido di tutti i desiderj; e dove non han termine che colla vita le più alte speranze.

I plausi frattanto, e il favore del Cardinale, nel seguente anno lo spinse a porre la prima pietra di quel Monumento; che intendeva d'inalzare alla gloria d'Italia, pubblicando il primo volume delle Vite degli Uomini illustri nelle scienze, e nelle lettere, che vi fiorirono nei due secoli anteriori al presente.

Al comparire della vita di Clemente XII era nata l'invidia: e al pubblicarsi di quel primo volume si mostrò cresciuta e vestita di tutte le armi.

In una città, dove le ambizioni sono sempre in movimento; è facile a comprendere come chi vuole ascendere in alto, si giovi di qualunque sia modo, per ottenere l'intento.

Il primo volume delle Vite fu assalito da un mordacissimo opuscolo, che all'acerbità delle parole univa le minacce di peggio, se il Fabroni avuto avesse ardire di pubblicare il secondo. A questi eco fecero le voci dei potenti nemici del Bottari e del Foggini, sotto la cui protezione il Fabroni si era posto.

Non si sgomentò per altro il giovine Autore; ma dopo alcune pubblicazioni di lieve momento (8); ponendo all'ordine il volume secondo delle Vite innanzi di darlo in luce, io penso che fosse bene ispirato, conducendosi a inchinare il proprio Sovrano, che da due anni regnava in Toscana.

Certo non aveva egli dimenticato, che il Tassoni, autore della Secchia Rapita, erasi fatto dipingere, con un fico nella destra; e colla leggenda *Aula dedit:* e poteva con un Principe nuovo, e con ministri nuovi d'intorno, incontrar sorte uguale o peggiore del Modanese Poeta... ma era Pietro Leopoldo il Sovrano; e la statua, che noi primi gli abbiamo inalzata (9), ricorda ogni giorno a chi dinanzi vi passa la sua sapienza, e il suo senno.

Ammesso il Fabroni all'udienza del Granduca, sino da quel giorno si giudicarono entrambi: ed eletto provvisoriamente a Priore del Clero di S. Lorenzo in Firenze; fu poco dopo, alla morte di Monsignor Cerati, assunto all'importante incarico di Provveditore di questa nostra Università.

Ma coll'onorevole scelta non si potrebbe abbastanza lodare la previdenza del Granduca, il quale volle ch'ei visitasse l'Inghilterra e la Francia; e vedesse come l'Eroe di Omero genti e paesi, prima di cominciare la difficile incombenza di ricercare, prescegliere, e proporre all'insegnamento le persone più adatte, in ogni genere di scienze e di lettere.

E qui bello sarebbe, nè disutile forse di accompagnarlo nella sua peregrinazione oltre le alpi ed i mari; e riconoscere con esso nel Robertson il primo storico, nel Richardson il primo romanziero, e nel Jonson il primo filologo dell'Inghilterra.

Poi, scendendo verso la Senna, colà dove tanta potenza, e tanto splendore aveva l'ingegno; d'intorno alla Geoffrin e alla Despinasse salutare quanto di gentile, di operoso, e di grande possedeva in quel tempo la Francia.

Là si ammiravano l'impetuosa facondia del Diderot, le pittoresche frasi del Buffon, i ragionamenti filosofici del d'Alembert, le critiche discussioni del La-Harpe; e là si udivano gli aspri versi del Crebillon, e i dolcissimi del Delille: se non che segregato dal loro consorzio, il celebre Autore d'Emilio, che, colle grazie dell'immaginazione, abbellì di tanto i penosi doveri di madre (10), Gio. Giacomo Rousseau copiava musica per vivere, in una solitaria soffitta.

Lassù convenne salire al Fabroni, col *Miserere* di Jomelli alla mano (11), ed impetrarne una copia: tornare dopo otto giorni, ricevere 22 franchi ed un soldo per resto di un Luigi, ritenendo sì tenue somma come prezzo del *Miserere*

copiato; e al nome di Filosofo, con che credea di onorarlo, udirsi rispondere, ch'egli aborriva quel nome come un' ingiuria! Così rinnovavasi nel lusso e nella mollezza del Secolo XVIII, l'esempio di Diogene, di cui fu il Rousseau più eloquente sì, ma più infelice!

Tutto questo, io ripeto, sarebbe curioso a riandarsi ed isvolgersi nella compagnia del Fabroni, se il tempo e l'uso lo permettesse, sicchè l'ordine del discorso ci riconduce a Pisa con lui.

Ma come lasciar la Francia, e risalire le alpi, senza il pensiero, che già mormorava quella tempesta tremenda, che, ricoprendo di nubi gli spiriti, scosse l'Europa da' suoi fondamenti, e minacciò di rompere il vincolo sociale, che lega gli uomini da tanti secoli?

Ed or colà, ritornando colla memoria, come non dare una lagrima a Condorcet, indotto ad avvelenarsi sotto le abiette spoglie di un mendicante (12)? una lagrima a Lavoisier, cui non fu concesso tanto di tempo, per compiere una esperienza salutare all'umanità (13)? Una lagrima a Bailly, tanto grande e venerando nella sua prolungata agonia (14)? Una lagrima finalmente, e di tutte la più tenera a Roucher, l'autore dei Mesi (15)? che prima di andare al supplizio, si fece ritrarre per lasciar la sua imagine ai figli; la quale accompagnò coi versi, che volti in italiano direbbero:

« O cari figli miei, se in questo istante
« Un' ombra di pallore
« Oscura il mio sembiante,
« Non vogliate stupir. Quando il Pittore
« Mi ritraeva co' pennelli suoi,
« Si alzava il palco: ed io pensava a Voi.

Pesi pure a sua posta lo Storico i beni e i mali di quegli avvenimenti nella bilancia dei destini dei popoli: che ufficio è dell'Oratore di sparger l'alloro sulle tombe degli estinti immortali. Vittime delle civili discordie, non fu però infecondo il lor sangue, se insegnò ad ammirare l'altezza dell'animo, e ad onorar la virtù.

Tornato, dopo quella lunga peregrinazione in Patria; e cominciando ad esercitare il Fabroni le incombenze del difficile ufficio; cominciò quella, che sorridendo egli chiamava la lunga via del suo Calvario: e conviene che io ne conservi la dolorosa parola; perchè non credo che trovar se ne possa una più conviente e più adatta.

Non appena egli aveva e scelto, e con lode proposto, e con fiducia del Principe fatto nominare un Professore; che, passati pochi mesi, o da lui si allontanava come indifferente, o contro di lui spesso ai nemici si univa come novello, e più zelante nemico.

I più, come suole avvenire, attraevano i meno: ed il Bianucci, l'Ostili, l'Antonioli ed il Foggi formarono pressochè soli un' eccezione.

E di questi tristissimi fatti, che continuarono sinchè visse, due furono le principali cagioni.

Rivolto il Granduca Leopoldo a sgravar quanto poteva i sudditi dai pubblici pesi; come apparve dal suo celebre *Conto Reso* (16), dovè naturalmente imporre ai Capi degli Ufficj di ristringersi ad ogni economia. Non so con quanta ragione, ma venne accagionato il Fabroni di averne usata anche troppa. E questa particolarmente si manifestò nelle proposizioni degli aumenti d'onorario da conferirsi ai Professori, in occasione delle opere che davano a stampa. Ciascuno intende come gli Autori frustrati nelle loro speranze, gli divenivano avversi, e per l'interesse, e per l'ambizione. Non pochi furono i casi; ma degno di memoria, e forse cagione anco di scandolo fu quello dell'Avvocato Lampredi; che non premiato pel suo Saggio sul Commercio dei Neutri in tempo di guerra non solo se ne adontò clamorosamente; non solo rivolse le ingiurie più che i lamenti contro il Fabroni; ma non udito, e non curato, diresse ed inalzò ben più alti gli sdegni. Chi scriverà le Memorie di quei tempi ne potrà svolgere le conseguenze.

La seconda cagione fu la sua poca sofferenza nell'accogliere le persone, che a lui con troppa assiduità si rivolgevano, anco nei doveri dell'impiego suo; ma che gli cagionavano perdita di tempo (17). Egli non sapeva, come suol dirsi, permettere di essere annojato, con buona grazia. Questo difetto, rimproveratogli anco da un Anonimo, che fece le giunte mss. alla sua *Vita,* è riprovevole in vero; ma parmi meno assai d'una stupida tolleranza, e di una bassa finzione.

Tenendo, come si è detto, assai conto del tempo; e amando la sera di convenire in amichevoli radunanze, sdegnava di udire le rimostranze vanitose, le richieste indebite, gl'ingiusti lamenti; ma che suscitavano le ire dei postulanti indiscreti. Ed in questo povero mondo non potrebbe negarsi che gl' indiscreti sieno i più. Qual maraviglia dunque, che in mezzo a tanta concitazione di spiriti, i pregi del letterato sieno stati offuscati dai difetti, che i suoi malevoli con acerbità rimproveravano, e smisuratamente accrescevano all'uomo?

Poche parole dirò sull'idea che sorse in mente al Granduca di farne il Precettore de' suoi figli. Pare che, trapelando sollecitamente la notizia di quel sì onorevole incarico, vi si opponesse l'invidia. Questo egli conferma nella Vita; ma se il Pastore della Gerusalemme non canta il falso; debbe il Fabroni ringraziare i suoi nemici, che lo allontanarono da quello scabroso cammino. N'ebbero così gran vantaggio lo scrittore, e gli scritti.

Ottenuto avendo in quel tempo di esaminare a suo bell'agio gli Archivj

della Repubblica e del Principato, estender potè le ricerche anco alla Storia Politica della Toscana.

E primo saggio dei nuovi studj fu la Vita di quel Lorenzo de' Medici, cognominato il Magnifico, che fu riguardato finchè visse come l'arbitro e il regolatore del sistema governativo d'Italia.

Il grande avvenimento della presa di Costantinopoli da Maometto II nel 1448 avea fatto refluire un gran numero di dotti Greci in Firenze: questi unitamente a Gentile d'Urbino, poi Vescovo d'Arezzo, aveano preseduto alla sua educazione: il Poliziano suo coetaneo ne aveva ingentilito ed abbellito l'ingegno: e quella città, senza scrupolo d'adulazione, potea salutarsi come l'Atene novella, quando avvenne la Congiura dei Pazzi; che dividendola in due fazioni, dopo molto agitarsi e rivolgersi, la precipitò nel 1529 nella sua totale ruina.

Le politiche vicende di quel tempo sono dal Fabroni con latina eleganza maestrevolmente descritte: i documenti che l'accompagnano sono una messe ubertosa pel politico e per l'antiquario: e taluno di essi o ignoto, o posto di nuovo in luce, ancor dimostra ch'ei non mancava di coraggio civile.

Fu Lorenzo il Protettore di Michelangelo: e questo solo in vita basterebbe alla sua gloria. Morto immaturamente nel 1492, impedir non potè la discesa di Carlo VIII in Italia, che fu il principio fatale di tutte le nostre sventure; sicchè gloriosissimo per la vita, e lagrimato per la morte, chiunque ama la patria sua, ponendo in silenzio le istigazioni di parte, di grado, o di nascita; debbe applaudire all'Alfieri là dove scrisse; che « tutta la schiatta Medicea « presa insieme, non ha dato un' oncia dell' altezza di questo Lorenzo (18) ».

E se, come opina anche il Pignotti, se fosse vissuto, egli avrebbe impedito quella malaugurata discesa, qual gratitudine non gli sarebbe dovuta da tutta Italia?

Essa non avrebbe veduto darsi, come cantò l'Ariosto, in preda a Francia, e a Spagna; non avrebbe dovuto piegare il capo ai torrenti di armati, che precipitando dalle Alpi, allargarono le vie di Brenno e di Annibale: e col suo manto d'oro, sederebbe ancora sull'Adria la regina dei mari... Ma lasciamo i sogni beati, e risalendo 50 anni indietro da quell'età, parliamo d'altre miserie.

Nè chi abbia senno ed alto animo, negar vorrà, che miseri fossero i giorni, in cui l'Avo di quel Lorenzo, tornando dall'esilio, segnalò colla sua presenza, ed approvò colla sua autorità una proscrizione, alla quale non mancò che il sangue per eguagliarsi, come scrisse il Machiavelli, a quella di Ottaviano, e di Silla, ancora che in qualche parte nel sangue s'intingesse (19); tanto al sangue facilmente precipitano le civili discordie!... Gran lezione per noi; se una volta i nepoti volessero far senno dagli errori degli avi!

Dopo la vita di Lorenzo, scrisse il Fabroni quella di Cosimo, e restò per

molte cagioni questa inferiore alla prima: ma la verità ne costringe a stabilire, che per la mancanza dei documenti sepolti nei Romani Archivi, e per l'età, che pendeva alla vecchiezza, fu l'Autore anco minor di se stesso, quando dettò la vita di Leone X.

Dei meriti, o demeriti di quel Pontefice, che diede il nome al suo Secolo, non è questo il luogo e il tempo di trattare: il Guicciardini, che lo conoscea ben da presso, lo dichiarò (risponda egli di questo suo giudizio) men buono, e più valente di quello, che ne pensava l'universale: ma le Logge Vaticane, gli Arazzi, e la più parte dei portenti di Raffaello, rispondono a ingiuste detrazioni. Così rispondere si potesse ad altre accuse che lo riguardano, come ai 28 benefizj ecclesiastici, conferitigli per colpa de' tempi, all'età di 8 in 9 anni; pe' quali è costretto il Fabroni ad esclamare: « Bone Deus! Quot in « uno puero cumulata sacerdotia »! L'ufficio di storico glie lo imponeva: ed ei non mancava all'ufficio.

Nulla dirò dei tre volumi, che contengono gli Annali dell'Università nostra, dal suo principio fino a lui.

La nitidezza dello stile, la verità dei fatti, e la giustezza delle riflessioni sono cose comuni tanto in sì fatto scrittore, che lodandolo per esse, si correrebbe il rischio di quell'antico, che lodando Ercole, fu schernito: ma di sì rara eleganza è la vita, che scrisse del Petrarca, destinata a precedere la Collezione delle sue lettere, (le quali sparse mss. in varie Biblioteche d'Europa, unirsi volevano e pubblicare) che non potrebbe senza colpa lasciarsi sotto silenzio.

L'elegantissima edizione fattane dal Bodoni, come

« Talora accresce la beltà un bel manto,

ricorda i versi dell'Alfieri alla Cameretta del Poeta in Arquà, come le preziosità dei tipi avvolge in qualche modo lo stile *simplex munditiis,* che serve colle sue grazie ad abbellire la troppo nota materia.

E qui, ricordando come il Petrarca fu l'amico di Giotto, il quale, col grido, che oscurò la fama di Cimabue, dischiuse gli occhi degl'Italiani al vero bello nella pittura; dirò che alle altre doti aggiungeva il Fabroni una sì gran perizia nelle Arti del Disegno, che quando, nelle conversazioni, a trattar si veniva di quelle, dalla sua bocca si pendeva come da un oracolo; non essendo la memoria dei fatti minore in lui della solidità dei giudizj. Nel suo non breve soggiorno in Roma, la familiarità col Bottari, e il consorzio col Mengs e col Winckelmann lo avevano istrutto nella teorica: e nei viaggi, che dopo quelli di Francia e d'Inghilterra, fatto aveva in Germania, la visita delle Gallerie di Dresda, di Dusseldorff, di Monaco, e di Vienna lo avevano educato all'ammirazione del vero bello; e alla cognizione e al disprezzo del falso.

Da ciò derivò che quando scrisse di Arti, lo fece con tanta perizia, da meritare l'approvazione del Lanzi e del Puccini (20), co' quali soltanto ne divideva in Toscana il magistero.

Ma pare che di Arti scrivere non si possa, senza molto amarle: e di tale amore prova grandissima egli diede allorchè fece intendere al Granduca Pietro Leopoldo l'importanza ed il merito delle statue, che componevano la storia di Niobe e dei Figli, rimaste in Roma fino dai tempi Medicei.

Trasportate in Firenze, furono da lui fatte intagliare; ed illustrate poi dalla sua penna con molta cura diedero motivo al Mengs di scrivere (21) magistralmente sulle Greche Sculture. La Favola di Niobe poi formò fin d'allora come ora forma uno dei più rari monumenti della Fiorentina Galleria.

Ma tra quanti la visitano; e ammirano la magnifica stanza ricca di stucchi indorati, fregio a sì bella e dolorosa rappresentanza, che ai tempi fortunati ci trasporta della fortunatissima Grecia; chi è che si ricordi, e dirò ancora che sappia, ch'ella si debbe al Fabroni?

Ma ben superiori a tutte le altre opere (da lui composte) furono le 150 e più vite degl'Illustri Italiani, dei Secoli XVII, e XVIII; dove la copia dell'erudizione, la ricerca dei fatti, la saviezza dei giudizj, e la chiara esposizione dei pregi di ciascuno, lo stabilisce uno degli scrittori più reputati e benemeriti del suo secolo.

E il retto senso, che in lui fu sì squisito, non mai tanto luminosamente apparve quanto allora, che dedicò la vita dell'improvvisator Perfetti al Conte Alfieri, che avea preso stanza in Pisa, dove egli stesso confessa nella Vita (22) che passava il tempo fra pochi libri e molti cavalli.

Era l'anno 1785 quando le sue tragedie note non erano che nell'imperfetta edizione di Siena. Tutti disputavano sul merito loro. Il Duca Mollo e compagni (23), col *Socrate tragedia una,* composta di tre personaggi, ne scrivevano una Parodia; lo Zacchiroli un mordace epigramma; il Lampredi lo minacciava di non andare alla posterità se non riformava lo stile (24); e il Satirico d'Elci, andando attorno in Firenze, colla voce monotona e nasale, assordava le orecchie di tutti colle mal avvisate sue critiche. Si pareva tornati ai tempi di Giovenale, che sì ben ei descrive colla feconda sua vena. Ma il Fabroni, antecedendo al giudizio del Pubblico, in mezzo ai clamori dei semidotti, e alle incertezze de' begli spirti, non temeva di scrivergli: « Effecisti, ut quo uno « genere vincebamur a Gallis et Britannis, in hoc quoque nihil iis conceda- « mus ». Era Boileau, che solo ben giudicava l'Atalia contro agli scherni di tutti. Ma, oimè, qui si potrebbe esclamare. Aveva Egli quelle Vite e quelle dediche dettate in latino; e 1785 non era lontano che di due lustri e mezzo dal 1798, quando con tanto scandolo e tanta vergogna, la lingua di Livio e di Cicerone altamente bandivasi dall'Università di Pavia!

Tonò con un alto sonetto il Foscolo invano contro sì gran vitupero; ne ripetè invano il Giordani l'indignazione e il dispetto: con una indifferenza, che non saprebbesi come definire, se ne propagava in tutta Italia la non curanza e l'abbandono: e ogni animo gentile ed ogni mente assennata poteva a suo bell'agio ripetere le parole di Ovidio nelle solitudini del Ponto «*Barbarus ego sum quia non intelligor illis*». Ma il tempo inesorabile avanza: e giudizio darà delle aberrazioni del secolo.

Intanto noi, che viver non potremo fino a quel giorno, rivolti alla memoria del Fracastoro, del Vida, del Sannazaro, li pregheremo di perdonare a questa nuova schiatta di barbari; che non sbucati dal Settentrione ma sorti, come le cavallette di Egitto, dal putridume d'Italia, non potendo distruggere i monumenti dell'antica Roma, ne van disperdendo la lingua. Ma finchè ne rimarranno gli eterni volumi, la lingua di Virgilio non perirà.

Molti forse crederanno, che poco aggiungano ai meriti del Fabroni gli scritti italiani. Certo non sono dettati con quella eleganza, che mai non l'abbandona nei latini: ma nessuno potrà negare che vi apparisca quel tatto delle convenienze, che fu chiamato il sesto senso degli scrittori, ch'ebbero in sorte di possederlo.

Dell'elogio del Galileo non parlerò, perchè venuto non era il tempo quand'ei lo scrisse di dire intera la verità: in quello di Monsignor Giacomelli è un dotto, che parla di un dotto: in quello del Frugoni è un amico, che della benevolenza reciproca si compiace: in quello di Tommaso Perelli è il giusto panegirico di un uomo eminente. Ma come parlar degnamente di quello, in cui prende a lodare il famoso discepolo del Gravina; che da tanto maestro tratto dai romani trivii, dove ogni sera si aggirava improvvisando, com'era l'uso in quei tempi; fu da lui condotto con mano benevola, e con voce animosa di grado in grado, sino a piè del trono dei Cesari? E che vale se adesso dalla moltitudine ignara, nata per far numero ed ombra, non si cura nè apprezza?

Chi non sa che Caligola disprezzava Cicerone e Virgilio? Chiniamo la fronte a' suoi seguaci, ma chiniamola col riso inestinguibile d'Omero sopra le labbra. Il Monti, che scrivendo di poesia, può riguardarsi come Cesare quando scrive di guerra, *inimitabile* dichiarollo *ed immortale*;... e *degni gli Oratorj sacri d'essere imparati a memoria dagli Angeli* (25). E di contro al canto del Cigno, che vale il gracchiare dei Corvi?

Nè terminerò senza parlar del *Giornale dei Letterati*, ch'ei fondò nel 1771, ch'ebbe l'onore di dedicare al Granduca Pietro Leopoldo, e che fino d'allora fu riguardato come la prima opera di tal genere, che per un quarto e più di secolo vedesse in Italia la luce. Sa ciascuno di Voi che lo scopo principale dei Giornali è di render conto con lealtà di quei libri, che dalla moltitudine pro-

curar non si possono; e di rappresentare agli occhi de' curiosi, per così dire in miniatura, i quadri che i grandi artefici dipinsero al naturale.

Tanto fecero Apostolo Zeno, il Muratori, il Maffei; ma pel secolo nuovo lattanti dottori vennero a predicarci nuovi ritrovati, e dottrine novelle. Poco importa che i lettori ben conoscano l'opera, della quale si prende a dar conto; basta che n'abbiano un'idea: ma della più grande importanza è di ammirare le opinioni di chi detta l'articolo. E guai se le opinioni dell'Autore del libro non sono conformi a quelle del Giornalista. Le festuche, secondo la nota espressione, divengono travi dentro agli occhi del misero.

Così non usò il Fabroni unito ai savj suoi Collaboratori: e rimangono gli Articoli di quel Giornale a far fede, che nessuno tradì la sua coscienza nel distribuire il biasimo, o la lode. Si lamenta egli nella vita di aver incontrato dei nemici dove meno credea; ma già s'intende, che gli Autori non trovano mai nei Giornali sufficiente la lode per essi, quando non è sperticata. Che il pubblico poi ne rida, poco importa: la natura umana è così fatta: nè la favola della Volpe e del Corvo ha guarito fin qui nessuna delle vanità letterarie.

Aveva il Fabroni poi sopra gli altri una mirabil disposizione a decomporre, e quindi in più brevi proporzioni a ricomporre un libro (26): di maniera, che il Barthelemy, autore del famoso Viaggio di Anacarsi (27) ebbe a scrivergli « che « nulla di essenziale aveva omesso nell'analisi dell'opera sua: dove non meno « ammirato aveva la scelta e la connessione dei fatti, delle proprietà e rapidità « dello stile ».

Nè minor pregio avuto avrebbe il Ristretto del celebre Corso di Letteratura del La-Harpe, se la morte sopraggiunta non gli avesse impedito di trarlo a fine.

E anticipata fu di qualche anno, per quanto allora se ne sospettò, quella morte. Ma non potrebbe, con Tacito, paragonarsi a quella di Agricola? Morte che gl'impedì di veder pullulata la zizania, dov'egli aveva seminato il frumento: non vide Aristoteli imberbi, ed Orazj scapigliati rinnegare i precetti di 25 secoli: non mirò strascinato il Petrarca nel fango: non udì chiamar Poeta mediocre Torquato Tasso, e poco men che cantore da trivio il Metastasio!

Sicchè fortunate chiamerò le sue ceneri, poichè riposano in pace colle orecchie vergini ancora, e non contaminate mentre visse, da sì fatte bestemmie.

Ma poichè, dopo la sua morte, che segnò il principio della decadenza, volle il nostro fatale destino, che fossimo noi, per quasi otto lustri condannati ad udirle; rinnovando altamente le proteste mai non interrotte, sorgiamo; e a lui tornando, concludasi.

Come accadde mai che colui, che venne dall'Andres salutato per le Vite come l'Italiano Plutarco; che scrisse di più sei volumi di Storie, tre di Elogi, e dodici, e più nel Giornale di varie materie; come avvenne che un tal uomo inos-

servato passi, e negletto? E vi passi fra gl'innumerabili e noiosi semidotti, che come le rane della palude, da mane a sera gracchiando, assordano le orecchie di quanti intorno vi si aggirano?

E quando mai si potrà ripetere *l'iniquitas temporum* di Cicerone, se non è pei tempi presenti?

Ma questa iniquità non si corregge, che col cangiare delle opinioni: e le opinioni non si cangiano senza l'impero della dottrina.

La storia è là per insegnarci, che le moltitudini traviate non tornano al retto sentiero, se non sono stimolate dall'esempio e condotte dall'autorità dei sapienti. Ma il loro primo passo fu sempre quello di rovesciare nei templi i simulacri degli Idoli falsi, e riporvi le imagini della vera Divinità.

Nel Secolo XVII, il Marini e i seguaci avean tolto di seggio Dante e il Petrarca, e poste all'adorazion degl'illusi le proprie imagini: ma il Redi e il Filicaja li cacciarono, e riposero sull'ara quei primi.

Plaudì dall'Alpe al Faro Italia tutta; e rifiorirono le lettere, che illuminarono di nuovo splendore questo bel cielo, adombrato per cinquant'anni di tempeste e di nembi.

Volgete gli occhi all'intorno: e colla mano sul cuore, giudicate nel fondo della coscienza vostra, e liberamente rispondetemi: *Circondati siamo noi di luce, o di tenebre?*

Quando Demostene, per la Corona, interrogò gli Ateniesi sul conto di Eschine, non vi fu che un grido di assenso. Ma Voi, colla parola, imprigionata fra i labbri dalla forza del Vero, non mi potete rispondere che col silenzio... ed è questo vostro silenzio ben eloquente e tremendo.

Fermo nel mio proposto, io non mi sgomento però riflettendo, che il Filicaja ed il Redi furono i vostri maggiori.

Figurate, per un istante, colla immaginazione, o col desiderio di vederli presenti, che coll'esempio vi ammaestrano, colla memoria v'incitano; e impazienti attendono una nuova età.

Questi sono gli ultimi voti ch'esprimo: questi gli ultimi augurj, che invoco: e, coi passi rivolti al sepolcro, questa è, Colleghi amatissimi, l'eredità che vi lascio.

NOTE



(1) Nel dì 11 Novembre 1845. Il Discorso è inserito nel Tomo I. degli *Annali di questa Università,* e nel Tomo X delle mie *Opere varie.*

(2) Vedasi quanto scrissi del Pignotti a pag. 237 del detto Volume.

(3) Un nuovo lavoro sulla vita e sull'opere di questo egregio Scrittore uscì dalla penna del sig. Montel ultimamente.

(4) Degno di mitera. Contro una tal sentenza insorse il Monti, e mostrò la poco ragionevolezza del Cesari; il quale avea preso quell'ingiuria dal Menzini, che nella Satira prima in senso morale scrisse:

« E questo secoletto miterino
« Ha converso in sassate il berlingozzo.

E certo al secolo, che diede i natali all'Alfieri, al Parini, e al Monti stesso, non sarà mai posta con giustizia la mitera in capo.

(5) Dopo aver dettata la presente Orazione, mi è stato inviato un ELOGIO BIOGRAFICO di lui, scritto da un suo concittadino (Carlo Torriani) in occasione delle nozze Piani e Montaguti nel 1845. Io non posso che lodarlo, e applaudire al voto espresso in fine dello scritto: « Sorga finalmente a Monsignore Angelo Fabroni nella terra, che illustrò colla nascita, e « beneficò grandemente colle opere, un monumento degno della sua fama e delle vostre virtù. « Ricordatevi che la dimenticanza delle glorie degli avi accusa la vergognosa codardia dei « nipoti degeneri ».

In fine del volumetto è riportata la seguente Iscrizione dettata dall'Abate Lanzi, che doveva esser posta, e che non l'è stata ancora sulla facciata dello Spedale di Marradi.

HONORI
ANGELI · FABRONII · MARRADIENSIS · V · C ·
PATRICII · PISTORIENSIS
EQUITIS · DE · VI · PRIMIS · S · STEPH · P · M ·
SACERDOTIS · PRIORIS
IN · AEDE · ORDINIS · EIUSDEM · PRIMORE
QUAE · PISIS · EST
MODERATORIS · LYCEI · PISANI · PER · AN · XXXIV ·
SCRIPTORIS · ELEGANTISSIMI
DE · HISTORIA · LITERARUM
DEQUE · ITALIAE · GLORIA · PRECLARE · MERITI
QUOD · HUIC · VALETUDINARIO · CONDENDO
MILLIA · NUM · SCUTATORUM · III · CIRCITER
PRIMUS · CONTULERIT
ET · AD · INCREMENTUM · APPARATUMQUE · EJUS
LIBERALITATES · ETRURIAE · PRINCIPUM
CONLATIONESQUE · CIVIUM · SUORUM
PROVOCAVERIT
LUCAS · FABRONIUS · PATRUELIS · EJUS
EQ · ORD · S · S · CURATOR · VALETUDINARII
NOMINE · PATRIAE · ET · SUO · AN · cIↄ · IↄcccIII ·

(6) In questo tempo, gratificato come egli fu dalle due famiglie magnatizie Corsini, e Rospigliosi, si dichiarò loro sempre riconoscente, come appare dai sensi espressi nella sua Vita. Il che si nota qui meno per lode del Fabroni, che per biasimo degli sconoscenti.... e fosser pochi!

(7) « Dixi eam coram lectissimis hominibus, et ejus Filio Cardinali Eboracensi Duce, « qui non solum lacrimis, et verbis humanissimis, sed etiam munere satis largo declarant, « quanti illam fecisset ». FABRONI, *Vita, scritta da esso,* nel Tomo XX. E penso che così scrivesse per indicare come già sul finire de' suoi giorni era invalso il costume (certamente più comodo), non solo di non rimunerare gli Autori delle loro fatiche, ma di lasciare ad essi il carico delle spese della stampa.

(8) Vedi la nota 26.

(9) Se ne veda la descrizione adorna degl'intagli della statua scolpita dal Pampaloni, e dei bassi-rilievi del Santarelli e del Guerrazzi.

(10) S'intenda la frase ristrettivamente agli uficj di madre.

(11) La copia del *Miserere* dell'Jomelli, che mostrava spesso agli stranieri, eseguita da Gio. Giacomo Rousseau, sparì alla sua morte; come sparì dalla sua Biblioteca l'esemplare del Longo famoso del Bodoni tradotto da Annibal Caro, che io vidi più volte.

(12) Il destino di Condorcet fu crudele. Con tanta superiorità d'ingegno poco mostrò di conoscer gli uomini; e molto meno i modi con cui si governano. Posto in stato di accusa il 3 Ottobre 1793 si nascose, quindi fu posto fuori della Legge. Trovò per otto mesi asilo in casa di un'amica generosa, e in tale occasione scrisse a sua moglie i due versi seguenti, che la storia ci ha conservati:

« Ils m'ont dit: choisis d'être oppresseur ou victime:
« J'embrassais le malheur, et leur lassai le crime.

Quando si pubblicò la nuova legge, degna dei tempi di Dracone, con la quale si punivano di morte coloro, che davan ricetto ai proscritti; egli volle abbandonar quell'asilo, quantunque la generosa amica vi si opponesse, dicendogli: « *Se voi siete fuori della legge, noi non siamo* « *fuori dell'umanità* »: parole, che pur la storia ci ha conservate, e che destano un gran sentimento di riverenza e di affetto per chi le pronunziò.

Il Lamartine riferisce diversamente la cosa; ma, nella narrazione da lui adottata, non parmi gran verisimiglianza. Egli crede, (*Libro LVII della Storia dei Girondini*) che Condorcet uscisse dal suo asilo al ritorno della primavera, pel bisogno « de parcourir les champs, « de s'asseoir à l'ombre d'un arbre, d'ecouter le chant des oiseaux ec... » ma se si riflette che non aveva nulla preparato per trovare un refugio fuori di Parigi, e che non avea passaporto, bisognerà convenire o che avesse perduto la mente; o che Madama Suard, presso la quale cercò asilo, fosse d'una tempra diversa da quella delle altre donne, che tanto si distinsero per la loro generosità nel corso della Rivoluzione.

A questo proposito, rimando i lettori alla nota, che fa Legouvé al verso 14 del suo poemetto intitolato LE MERITE DES FEMMES.

Condorcet, privo d'asilo, si condusse in un'osteria, dove, preso per sospetto, fu arrestato, e condotto in carcere. La mattina fu trovato morto.

(13) La morte del Lavoisier presenta una prova di più sull'ingratitudine degli uomini perversi. Paulze suocero di lui aveva impiegato negli ufizj degli Appaltatori generali con particolar protezione un individuo, che la iniquità dei tempi portò alla Convenzione Nazionale. Esso fu scelto per fare un Rapporto contro di essi, nel quale, fra le altre stoltezze rimproverò loro d'aver venduto *il Tabacco troppo umido*. Furono gli Appaltatori generali condannati in massa; e quando fu dimandato una sospensione di pochi giorni per Lavoisier, che desiderava di condurre a termine un'esperienza, fu risposto « dal capo di quella ma- « snada con fiera voce » (scrive il suo Biografo) « che non si avea più bisogno di dotti ».

(14) Sul supplizio del Bailly si possono leggere due belle pagine nel libro LII della Storia dei Girondini del Lamartine, al capo X; che comincia: « *Bailly restait* ec. ».

Il suo ritratto preso dal vero è d'una gran verità nel Disegno del famoso pittore David, per farne un quadro, che poi non si eseguì, sul celebre « *Serment du Jeu de* « *Paume* ». Egli avea fatto gli studj in colori delle teste dei personaggi, che dovevano figurare nel quadro; e i quali mostrava con una certa compiacenza, come mi accorsi, facendo intendere che li riguardava come i suoi capo-lavori. I ritratti di Mirabeau, di Pethion, di Barnave erano mirabili.

(15) Rimando i lettori all'articolo ROUCHER, nella Biografia universale del Michaud. Là è giudicato con molto senno, e mostrato come il La Harpe passò tutti i limiti della convenienza e della giustizia, scrivendo sì acerbamente di lui.

Ma se il Poeta, che cantò dei Mesi fu al disotto dello stesso Delille, non se ne potrebbero lodare abbastanza le virtù sociali e gli affetti di famiglia. « Osava, scrive il suo « Biografo, nelle unioni dei cittadini di Parigi, parlare in nome della ragione, della giusti- « zia, e della umanità.... Durante una prigionìa di più che sette mesi, in quella carcere, « da cui non si usciva che per andare alla morte, conservò sempre la tranquillità dell'ani- « mo ».

In quanto agli affetti di famiglia « l'unica sua consolazione era di scrivere a sua mo- « glie ed a sua figlia, allora in età di 17 anni, di cui continuava a dirigere gli studj con un « carteggio pieno d'incanto. Le risposte tenere e spiritose, che la giovinetta indirizzava al- « l'autore de' suoi giorni, indicano con qual felicità gli riuscisse quell'educazione. Gli pre- « parava colle sue mani gli alimenti ogni giorno; e glie li portava ella stessa in prigione, « beata quando negato non l'era il favor di vederlo ».

« In tempo dell'Assemblea Legislativa, (scrisse il Lacretelle giovine) attirato si era il « risentimento di Robespierre, e di Collot d'Herbois con degli scritti coraggiosi. Un'imma- « ginazione ardita e brillante l'avea fatto distinguere tra gli uomini di lettere; un'anima « sensibile e forte il rese caro a tutti gli uomini dabbene ».

Nel 1813 feci ricerca in Parigi della sua vedova, e della figlia; ma nessuno seppe indicarmele. Il celebre Langlès, l'Orientalista, mi disse che credeva si fossero ritirate a Montpellier dove il fratello di Roucher esercitava la medicina.

(16) L'Abate Bettinelli scrisse un Carme in versi sciolti su questo libro; dove i sentimenti generosi, espressi da lui come Poeta, fanno per un poco dimenticare le sue bestemmie sulla Divina Commedia, come critico.

(17) Queste *Osservazioni* di un Anonimo alla sua Vita, unitamente al Carteggio col Morgagni, col Frisi, col Frugoni, e altri Personaggi del suo secolo, son possedute dal mio egregio Amico Dottor Cammillo Versari di Forlì. In quanto a quello, di cui si parla al verso 34 e segg., ecco come egli ne scrive a pag. 32 « Unde inquies tam subita mutatio? Ex « perspicientia veri (si veda sopra) et fortasse etiam ex malevolentia. Nam in tam suspiciosa « et maledica civitate, locus semper patuit vel apud equissimum Principem sermoni obtre- « ctatorum ».

(18) Parere sulla Congiura dei Pazzi.

(19) MACHIAVELLI, *Storie,* Libro V.

(20) Poche notizie su quest'uomo di raro merito si trovano a pag. 377 nel libro intitolato: MONUMENTI DEL GIARDINO PUCCINI. Furono scritte nel 1811 dall'egregio G. B. Niccolini. Oserò nella nota degli Editori a quelle poche pagine di aggiungere qualche avvertenza. Là trovasi: « Non gli fu poca pena il vedere, contro le forti sue opposizioni, venduto dal « Governo Francese per sette mila Scudi il mirabil ritratto di Bindo Altoviti, prodigio.... « di Raffaello ».

L'espressione non è esatta. La vendita fu fatta dalla Famiglia Altoviti alla Galleria di Monaco: il Puccini si oppose all'uscita di quel quadro dalla Toscana; ma il Governo Francese non credè di poterne impedir l'estrazione. Il quadro, allor fu detto, che avea molto sofferto, per incuria: ignoro se ciò fosse vero.

« Poichè il Governo Francese ebbe dispogliato la Galleria Fiorentina....

È un equivoco. Nella prima invasione del 1799 furono presi 56 quadri dalla Galleria dei Pitti. Da quella degli Ufizj nulla fu tolto. Nella seconda invasione dell'anno successivo, il Puccini d'accordo col Governo incassò statue, busti, quadri e cammei; e imbarcato con essi riparò in Messina. Ho bene in mente il fatto, poichè gli dissi addio il giorno innanzi alla sua partenza.

In quell'occasione, di là fu richiesta dal Governo Francese, e ottenuta dal Governo Napoletano la consegna della Venere, che fu poi, non so come, collocata nel Museo del Louvre in modo poco degno della fama di quel Greco portento.

« I Francesi (disse il Puccini) hanno voluto maritar la Venere.... con l'Apollo....
« ma non faranno figlioli ».

L'aneddoto avvenne nel 1796, quando il General Bonaparte da Livorno venne a Firenze, e fu convitato dal Granduca Ferdinando III.

Erasi fatto l'armistizio con Roma, e l'Apollo era destinato a partire per Parigi. A tavola, il Generale, parlandone, disse al Puccini: «*Vogliamo noi fare il matrimonio dell'Apollo* « *colla Venere?* » E il Puccini rispose: « *Generale, dubiterei sulla fecondità di un tal matri-* « *nio* ». Me lo narrò egli stesso la domenica dopo, giorno, in cui eravamo soliti ad andare da lui a prendere il caffè, il Sabatelli, il Benvenuti, il Zannoni, il Cipriani (ch'ebbe sì bella aurora e sì mediocre meriggio), il Morghen qualche volta, e alcuni altri, ai quali tutti solo io son rimasto superstite.

(21) L'Illustrazione della Niobe, divenuta rara, perchè non si ristampò, può vedersi nelle Biblioteche. Il Zannoni poi la dettò da par suo nella *Galleria* del Molini. Io mi trovava presente allorchè visitò quelle statue coll'occhio suo indagatore, il Canova; e n'ebbe lode il Zannoni, ch'era con noi, sentendo come il grande Artefice andava pressochè sempre approvando i suoi giudizj; cioè nella testa e nella mano del Niobida morto, nella testa moderna di una figlia (N. 4) nella mossa ardita del Niobida (N. 6); nel sospetto che la femmina (N. 6) sia piuttosto una Psiche ec.

Venendo al Mengs, credo inutile di riportare il luogo, essendo le opere di lui, dopo la ristampa fattane in Bassano, nelle mani di tutti.

(22) Epoca IV cap. 15.

(23) La Parodia del Socrate fu immaginata nella conversazione della Marchesa Teresa Pallavicini, nata Lomellino in Genova, dal Duca Mollo, da Giorgio Viani della Spezia, da un Sauli Genovese, e dal Sanseverino, Monaco Casinese, autore d'una mediocre versione d'una parte di Tacito.

(24) Per cui l'Alfieri scrisse l'Epigramma stampato poi nelle sue Rime, a Kell:

« Io Professor dell'Università ec.

(25) Nelle Prose, che accompagnano i primi suoi versi, stampati a Livorno nel 1779. Altre volte ho fatto notare che quando non è spinto dalla passione il Monti è un critico di alta sfera. E quantunque naturalmente, in seguito al 1779 egli sentisse ingrandirsi; quando scrisse per esser posti in musica i PITTAGORICI per Napoli; e prima e poi le diverse Cantate per Roma, e Milano, dovè facilmente accorgersi come in quel genere gli era forza di rimanere non poco al disotto del Metastasio.

(26) Ecco la Nota delle Opere tutte dell'Autore. L'Istoria dell'Arti del Disegno e il Viaggio di Anacarsi furono inserite nel Giornale; indi stampate a parte.

La preparazione alla morte. — Traduzione dal francese.

Principj e regole della vita cristiana. — Traduzione come sopra.

Le massime della Marchesa di Sablé. — Traduzione con commenti.

Vita Clementis XII.

Volumen I Vitarum doctorum Italorum. Roma 1766.

Dialoghi di Focione del Mably. — Traduzione dal francese.

Lettere del Magalotti.
Volumen II Vitarum doctorum Italorum.
Lettere di uomini dotti a Leopoldo de' Medici.
Giornale de' Letterati. Pisa T. 102.
Istoria delle arti del disegno.
Dissertazione sulla Favola di Niobe.
Vitae Italorum doctrina excellentium qui saeculis XVII et XVIII floruerunt etc. Vol. 20. — Il primo uscì in Pisa nel 1778, e gli ultimi due furon editi in Lucca da Domenico Pacchi nel 1804.
Prefazione al primo e secondo tomo degli Illustri Pisani.
Vita Laurentii Medicei. T. 2. in 4.
Vita Cosmi Medicei. T. 2. in 4.
Historia Academiae Pisanae. T. 3. in 4.
Ristretto del viaggio di Anacarsi. 3 volumi.
Vita Leonis X P. M.
Epistolarum Francisci Petrarchae lib.
Vita Francisci Petrarchae.
Vita Pallantis Stroctii.
Elogj d'Illustri Italiani. 2 volumi 12.°
Elogj di Dante Alighieri, Angelo Poliziano, Lodovico Ariosto e Torquato Tasso.
Oratio ad S. R. E. Cardinales cum subrogandi Pontificis causa conclave Venetiis ingressuri essent.
Oratio in funere Leopoldi Austriaci.
Devoti Affetti in preparazioue alle feste del S. Natale, delle principali feste di Maria Vergine e di alcuni Santi. Pisa 1801.
Novena in onore di Maria Santissima Ausiliatrice coll'aggiunta di dodici meditazioni. Pisa 1803.

(27) Sul Romanzo Storico.

Il Viaggio del giovine Anacarsi in Grecia fu, come appare dal suo andamento, la seconda opera dopo il Telemaco, che i Francesi scrivessero, mescolando il falso col vero per unire l'istruzione al diletto.

Questo genere di componimento, che poi si è comunemente chiamato Romanzo Storico, è (dopo il rinascimento) di origine interamente italiana.

Busone da Gubbio, contemporaneo di Dante, compose nel 1311 l'*Avventuroso Ciciliano,* che un egregio Inglese letterato il Sig. G. F. Nott pubblicò per la prima volta in Firenze nel 1832.

A Busone successe primo in merito il Boccaccio, il quale nella più parte delle sue Novelle mescolò il vero col falso, come nella prima Giornata la Novella II, la V della Marchesana di Monferrato, asserita vera da Aldo Manuzio, e la VI, e la VIII; e per tacere d'ogni altra nè fare una nojosa diceria, la storia della Griselda, con che si compie quel libro famoso.

Al Boccaccio succede Ser Giovanni Fiorentino, col suo Pecorone, le Novelle del quale, scrive il Manni son vere storie, « le quali riscontrano a meraviglia con de' fatti raccontati « da Ricordano Malispini, e da Giovanni Villani ». (Bibliografia del Gamba, Fir. 1835, p. 37).

Segue Franco Sacchetti, nelle cui molte Novelle troviamo i nomi di Castruccio Interminelli, di Dante, di Giotto, di Bernabò Signore di Milano, del Marchese Obizzo da Este, col Gonnella buffone, co' quali è certamente mescolato il vero col falso.

Il Ciriffo Calvaneo in prosa fu pure uno Storico Romanzo; citato dai Vocabolaristi.

Il libro intitolato *i Reali di Francia,* che tutti avevamo per le mani ai tempi della nostra gioventù, fu per la prima volta pubblicato nel 1491, in Modena, ed è un pretto Romanzo Storico.

Ai *Reali di Francia* succedono l'*Istoria di Lancillotto del Lago;* le *Opere magnanime dei due Tristani;* e *Guerino il Meschino:* finchè apparve la *Istorietta amorosa tra Leonora de' Bardi e Ippolito Bondelmonte* di Firenze, pubblicato nel 1471 in Triviso, (V. Gamba pag. 62) la quale ricorda un fatto storico importantissimo.

Si continuò nel secolo XV a scrivere Romanzi Storici; poichè la Storia di Antioco figliuolo di Seleuco, successore di Alessandro Magno, che s'innamorò di Stratonica sua matrigna, dettata da Leonardo Bruni, è intitolata NOVELLA. (V. Gamba, pag. 50—51).

I Novellieri del secolo XVI son pieni di storici avvenimenti; e se un' occhiata sola daremo agli Ecatomiti del Giraldi, ad apertura di libro ci si presenteranno i fatti di Massimiliano Imperatore, di Lorenzo de' Medici, di Ercole d'Este, e quelli di Alfonso, che, salvato avendo Fabrizio Colonna nella rotta di Ravenna, fu da lui salvato dallo sdegno di Giulio II in Roma. Segue la pietosa narrazione delle avventure di Giulietta e Romeo per opera di Luigi da Porto, e del Bandello; senza parlare del Malispini, che nelle Novelle 24, 84 e 85 della seconda parte narra la intera Storia della Bianca Cappello. E qui do fine, per non prolungar le citazioni fino alla nausea.

Or se, (dopo tutte queste prove, che il Romanzo Storico è d'origine, d'uso, e dirò di gloria italiana), si troverà chi pensi altrimenti, gli risponderò con Akenside

.... *Eloquente*
Silenzio, ah! vieni, e alle sue laudi intendi.

DE IUDICIORUM ORIGINE

DISSERTATIO PROEMIALIS

AD SACROS CANONES

HABITA IN ACADEMIA PISANA IDIBUS NOV. AN. MDCCCXXXXI

AB IOSEPHO CANTINI

EQUITE GREGORIANO ET SACRORUM CANONUM INTERPRETE



Animadverti saepe inter veteres, recentioresque populos, vel ii considerentur, qui aut opibus temporis beneficio comparatis, aut subita armorum fortuna eo pervenerunt, ut magnitudine laborent sua, vel ii, qui angustiori contenti dominio, a patribus recepto imperio tranquille fruuntur, eo magis beatos, et felices habendos, quo magis sanctas leges jusserint. Civilis enim vita, de cuius tamen vera felicitate aliquando in errorem rapimur, multis in constituta eget societate, quibus, ne civitas unaquaeque a proposito aberret, est consulendum, quaevis sit regiminis ratio, et forma, quaevis opes, quaevis ditionis amplitudo. Salus igitur populi in Legum est adiumento, et auctoritate, quibus deficientibus, nulla societas stare potest, ne dum mente concipi (1). Hae leges vero quemadmodum vel bene, vel male se habeant, populus felix est, vel infelix; quapropter, ut eae sint sapientissimae optandum.

Leges autem cum jurisdictione, et imperio ita cohaerent, ut invicem separari nequaquam possint; cumque jurisdictio, et imperium in Iudiciis potissimum versentur, illud apertum profecto est, inter leges omnes, eas quidem maxima statuendas prudentia, quae spectant ad judicia; his enim jurisdictio et imperium vim, potestatemque exercent suam, et qui naturae libertate pudori minime obsequuntur bonum agendo, in servitutem legis metu poenarum pertrahuntur.

(1) Cic. *De Legibus* Lib. 3. §. 1.

Pudor enim, et metus, ait Plato, diversa tamen ratione, ad eumdem finem hominum actiones aliquando dirigunt, et conducunt; qui finis in societatis universae perfectiori felicitate promovenda consistit.

Cum autem de Civilibus Iudiciis aliquid hoc loco scribere statuissem, in eo tantum versabor, quod eorum originem dilucide ostendam, sive jure inspecto, a quo manant, quod est jus ipsum naturae, sive ratione, qua inter homines haberi caepta sunt. Cumque inter vetustissimos populos praestiterint Hebraei, ob Leges a Deo sancitas, quae pro temporum, populique ratione fuerunt perfectissimae, et Aegyptii, a quibus plura caeteri hauserant populi, de illorum civilibus judiciis aliqua dicenda existimavimus. Quae quidem a Sacrorum Canonum cultoribus non aliena putamus. Cum enim judicia praesertim a Romana Iurisprudentia in Ecclesiasticam feliciter migrassent, vitiosis reiectis anfractibus, ad aequitatem praecipue exacta, in tantam dignitatem, perfectionemque increverunt, ut Ecclesia hanc nobilissimam Iurisprudentiae partem, jure suo videatur sibi quodammodo vindicasse. Neque ego de his omnibus disserens, is sum, qui vel ignorata, vel nova mihi suadeam protulisse; cum haec ipsa a tot sapientissimis viris, doctissime fuerint elucubrata; ut nec nobiliorem, nec ampliorem videantur exornationem exposcere; id autem ad haec scribenda me excitavit, quod iis qui me audiunt sacros canones de judiciis interpretantem, nullo negotio sint in promptu, quae in tot voluminibus separatim habentur; quorum praecipua, et vera si excerpserim, idque an utiliter, vel minus apposite fecerim, suo quisquis utetur judicio. Rem totam vero altiori repetam initio.

Ac mihi quidem in tot doctissimos viros et veteris, et recentioris aetatis intuenti, qui tantum in sublimioribus disciplinis meditandis studii contulerunt, atque laboris, dedecus maximum visum est, tantam invenire opinionum varietatem, ut ne in scientiarum principiis quidem statuendis, unquam convenerint; ideoque in errores saepe prolapsi fuerint turpissimos. Unde nam tot haereses in Christianam Religionem infensissimae derivarunt, nisi ex subtilissimis hominum investigationibus, quibus nimis fidenter ea tentaverint, quae sapientissima Dei mens sibi uni servavit? Quis nescit quanta vi, et animorum dissentione recentioribus etiam temporibus Theologi aliquando digladiantur in iis, a quibus prudentissime Ecclesia se abstinuit censendis? Quid de philosophis dicam? Horum opinionum historia, nisi maximo animi moerore, ne repeti quidem memoria potest! Tot enim de jure naturali conscribentes volumina, saepius falsa, quam vera, protulerunt, in quo philosophi nomine abusi sunt. Mei non est eorum somnia refellere, sed tantum opinionum varietatem improbare. Nihil de veteribus dicam. Nam ii iniquo Deorum cultu decepti, et corruptissimis moribus inquinati sunt commiseratione dignissimi. At eorum opiniones in plurimos ex recentioribus philosophis, cum majori forsitan corruptela transierunt.

Quis non mirabitur quantum recentiores isti homines inter se dissideant in una, eademque nobilissima juris naturalis disciplina, si de ejusdem quaeritur statuendo principio?

Post Obbesium, et Spinosam, notissima nomina, quorum alter tanta obscuritate laborat, ut in quo vertitur juris naturalis principium adhuc nemo intellexerit, et alter qui Universum pro Deo habet, Hugo Grotius fortunae modo adversae, modo secundae mirum exemplar, juris naturalis principium constituit in *custodia societatis humanae, et rationalis,* cum iusta, et iniusta omnia deducat *ex appetitu societatis rationalis cum his quae sui sunt generis*; interim veterum Gentilium opiniones sectatur. Pufendorfius *socialitatem* proponit, quod Gratiani systematis consequens esse videtur. Thomasius, *reiecta socialitate,* docet *ab hominibus ea facienda, quae vitam reddunt maxime diuturnam; et ea evitanda, quae vitam reddunt infelicem, mortemque accelerant.* Bodinus constituit ordinem, Heineccius amorem. Omittam caeteros, ut Cumberlandum, Wollaston, Sykes, Seldenum, Wattelium, aliosque nostrae aetatis numero plurimos, et rebus vel iterum dictis, vel auctis, vel inventis notissimos, et saepissime inter se dissidentes. Quid varietas haec? Quid tanta animorum discrepantia, rerum confusio, veritatis deturpatio? Si certum est jus naturae, et immutabile, cur nam tam incertum ejus principium, ut quot sint hominum mentes, tot fere videantur efficta systemata? Qui vero naturalem legem esse negant, ex Atheorum schola proveniunt, quos reperire apud Gentiles turpe est, turpius apud Catholicos. Sunt haec mentis humanae deliramenta, Deo uno, vero rerum omnium principio, et recta ratione posthabita, quae ad jus naturale noscendum, per se manifeste ducit, eiusque principium ad veritatem, dignitatemque revocat suam.

Ac ne vagari nimis cogatur oratio, ex his, quae breviter attigi, pronum inferre est, mirum videri non posse, quod cum tot juris naturalis Scriptores, alioquin doctissimi, in huius disciplinae statuendo principio, minime convenerint, nec in Iudiciorum origine investiganda una eademque ducantur sententia.

Ii enim, quos proferre non puduit, natura nil vetitum esse, ideoque in homine naturalem inesse facultatem quidquid lubet agendi, cum nullum jus fateantur naturae, neminem possunt agnoscere, qui id curet, ut juris naturae praecepta impleantur; qua propter nullum judicem, ut aiunt, naturalem admittunt. Iis enim homines ob mutuum metum in civitatem coiti, jus suum in supremam potestatem contulerunt, quae lites componeret, et iniuriam repelleret; ex quo fit, ut judicia ex hominum pacto, et dispositione ortum habuissent suum; nec dissimilis dijudicandi ratio nonnullis aliis est, qui quamvis naturae leges agnoscunt, judicia tamen a naturali lege ita secernunt, ut ea, ab eodem fonte, hominum nempe tantum pacto deducant. Cum vero suam opinionem demon-

strare conantur, discrepantibus admodum rationibus utuntur, et principiis. Docent enim, quod voluerit Deus, ut singulis hominibus jure quaedam essent propria, simulque vetuerit ne haec ipsa laedantur. Qui autem laedit, quaerunt, a quo sit vindicandus? Viventium hominum poenae differunt ab aeternis; has omnes aeque juxta merita voluit Deus. Sed illas hominum auctoritati commisit; de his ille tantum arbiter est. Cui igitur mandavit damna repellere, in eos animadvertere, qui iniuria agunt, jus suum unicuique tribuere, et quaecumque exercere judicia? In hoc potissimum Doctorum difficultas est. Primum enim de quo diximus Dei mandato, alii aliter sentiunt. Qui illud affirmant, cui datum fuisset, decertant. Nonnulli in totum humanum genus a Deo collatum defendunt. Alii in primum tantum hominum parentem Adamum. Alii demum in singulos patresfamilias transiisse asseverant. Qui autem illud negant, aliter colligunt. Etenim autumant, singulis hominibus concessum fuisse a Lege naturae jus suum defendere, et vindicare, quod propria inspecta utilitate, in Civitates contulerunt. Ex quibus patet satis, has omnes Philosophorum sententias, in idem statuendum concurrere, ut ex hominum pactis judicia proficiscantur. Quantum vero deflectit a recta ratione, et est absurdum, ut aliqua iis omnibus adhibeatur fides, a tot doctissimis viris jam satis dictum est, ut quidquid his de rebus philosophi dictitassent, vel periculosum, vel prorsus ineptum demonstraverint; nec ego contra hos homines in arenam descendo; cum inveniretur nullus, vel parum in his disciplinis versatus, qui sibi inducat in animum, nulla homines naturae lege teneri, omnibus hominibus jus esse in omnia; unumquemque sui juris vindicem a natura fuisse constitutum; et universo humano generi Deum imperium delegasse. Quot contorta hinc ducerentur, et aculeata sophismata, quae ad societatem potius perturbandam, quam promovendam intendunt! Cumque Doctores isti jus naturae proclamant, efferunt, extollunt, jus ipsum deturpant, et penitus evertunt. Densissimis enim tenebris jus obruit naturae innumerabilis systematicorum turba, qui vetera miscentes cum novis, falsa cum certis, eumdem semper saxum invertunt.

Nonnulli vero modestiores philosophi, quamvis ex jure naturali judicia deducant, talibus utuntur anfractibus, ut eadem hominum voluntate, et facto, in usu fuisse posita, semper sit inferendum. Exemplo sit Grotius. Primum Iudicia jure Gentium esse instituta, dicit ille; eum nempe Civitates communi Gentium consensu constitutae fuerunt; quo facto Gentium inspecto, judicia ad jus naturale pro certo rerum statu spectant; quod probare conatur sic distinguendo. Quaedam sunt juris naturalis *simpliciter,* quaedam *pro certo rerum statu*; ad *mere naturalia,* seu *simpliciter,* ea referri debent, quae citra voluntatem humanam existunt, ad altera vero, seu *pro certo rerum statu,* quae voluntatis humanae actum consequuntur; quod postremum, ait, locum habet circa *dominia,* et

judicia. Iure autem *naturae mero, et simplici,* nulla homines initio adeptos fuisse rerum dominia, sed omnia habuisse communia; ab ea vero communione tunc homines recessisse, cum aucto populo in Civitates coiverunt, et initis pactis super rerum divisionem, et occupationem, primaevo juri private vi agendi renuntiarunt; qua de re hominum voluntate mos judiciorum invaluit, quae in *hoc rerum statu,* juris naturalis esse contendit; cum juris naturalis sit jus suum per judicia consequi.

Hanc quidem sententiam, et deducendi rationem, firmissimis impetit argumentis Samuel Cocceius (1), vir quidem doctissimus, et probat, Grotii sensus inter se, secum pugnare. Nam jus naturae Grotius repetit *ex appetitu* societatis, qui, ait Cocceius, cum in principio penitus interno consistat, una cum homine oritur. Non igitur jus naturae ex principiis manat internis, quod a voluntate hominum pendere proclamat. Alia plura Cocceius prosequitur, quibus et Grotii distinctionem futile commentum esse demonstrat, et dici minime posse judicia facto hominum fuisse instituta, nec ad jus naturae *pro certo rerum statu* pertinere. Absint igitur tot minus aequae opiniones, tanta sententiarum moles, quarum discrepantia per se satis ostendit minime in iis reperiri veritatem posse.

Iudicia enim ab jure naturali contineri, recta ratio suadet; atque hoc si placet, videamus.

Duo sunt Legum genera, quibus Orbis regitur, et ordo servatur. Alterum quod ad res physicas spectat; alterum ad morales (2). Utrumque vero a Deo ipso manavit, nec unum altero minus est necessarium.

Hae autem leges, quae morales dicuntur, non in opinione, sed in hominis natura sunt positae; et ita in animis insident nostris, ut haudquaquam possint negligi, et perrumpi; ideoque omnibus sunt communes, et omnibus certae, et immutabiles. Maximum tamen inter utrasque intercedit discriminis. Res enim inanimae physicis legibus constantissime obtemperant; neque illas minime immutari patitur natura; ut astrorum aequabilis cursus, plantarum vegetatio, et huius generis alia.

Homo vero cum duplici ratione considerari debeat, duplici etiam legum generi quidem subiacet. Nam si ad ea spectemus, quae ad vitam alendam pertinent, vel alia similia, hae leges sunt in eo aeque immutabiles; quod suam cum brutis communem naturam constituit. Non eadem vero moralium legum est ratio. Nam cum homo sit animal rationale, et summa rerum intelligentia sit praeditus, maxima in agendo fruitur libertate, quam Dei sapientia etiam post primi hominis lapsum, illi servavit; ut quae libere ipse ageret, si bene, de iis

(1) *Dissert. proem.* 1. Cap. 3.
(2) MONTESQUIEU, *Esprit des Loix,* Lib. 1. Cap. 1.

posset praemio affici, si male, poenam pati. Cum vero simulatae felicitatis specie deceptus, vel turpi cupidine voluptatum captus, quae mala sunt, aliquando eligat, et sequatur, plurimos labitur in errores, et maximas sibi parit calamitates. *Tot malis occurrere Sapientiae erat aeternae.* Igitur opus fuit, ut physicae, et morales leges ea conditione essent in homine, ut appetitus, inclinationesque hominis subiacerent imperio, nam ratione, et libertatis arbitrio uti debet homo. Quam conditionem Deus ipsemet post hominis creationem claris verbis expressit, dicens ad Cain qui fratris sui necem patraverat. — Nonne si bene egeris, recipies; sin autem male statim in foribus peccatum tuum aderit? Sed sub te erit appetitus tuus, et tu dominaberis illius (1). Qua propter hominis mentem, et animum ita Deus effecit, ut felicitatis sibi comparandae pertraheretur amore; ex quo vitam cum aliis hominibus degendi premeretur necessitate. Nam cum per mutuum amorem maris, et foeminae illorum animos ipse Deus coniunxisset, domestica societate conflata singulae familiae seorsum in agris habitantes; propriis commodis, et necessitatibus consulere minime potuissent, nisi plures in unam se coegissent, quod vere sapientes semper noverunt philosophi; hinc igitur exorta hominum societas est. Cumque Deus id etiam in homine voluisset, quod in societate beatam, et tranquillam vitam duceret, voluit etiam ut ille jus haberet in omnibus, quibus finem recte consequi posset; nam ni hoc esset, contraria vellet Deus; et res huc deducta in absurdum verteretur. Hoc autem jus a natura singulis datum hominibus, naturalem in alios obligationem inducit ea permittendi, in quibus jus aliis est; ita ut naturalia singulorum jura, naturalibus caeterorum hominum obligationibus respondeant; et qui jus habet, et ipse obligetur; et singuli singulis vicissim teneantur. Quae quamvis obligationes sint negativae, cum in non faciendo, vel non impediendo consistant, in se tamen habentur perfectae; perfecta enim jura respiciunt; quae omnia cum recta ratione plane conveniunt. Quidnam esset, sublatis obligationibus, hominum societas? Cum vero jus sit homini in omne quod vitae tranquille agendae, et propriis commodis, utilitatique inservit, ut jam diximus, inde jura proprietatis manare cognoscet; et quae vel pacifica occupatione, vel aliorum consensu jure non posset acquirere; viribus quidem abutens suis, arriperet, et aliena invaderet. Quinam exitus ex his essent consequuti? Quid aliud nisi Civium discordiae, odia, tumultus, familiarum caedes, et populorum bella, quae societatis eversionem interminarentur? Tanta est ad capessendam, augendamque fortunam, in nobis effrenata libido! Tunc non ratio, non aequitas, sed iniuria potentiorem, et feliciorem efficeret; a quo Lex naturalis aliena penitus est.

(1) *Genes.* Cap. 4. vers. 7.

Haec vero singulorum hominum naturalia jura, et obligationes quibusdam finibus continentur, quos an aliquis fuerit praetergressus, a quibus erit diiudicandum? Facile est id inferre. Non singuli, vel ii, quorum interest hoc possent, qui cum suae utilitati obsequerentur, pessimi essent Iudices. Non omnes homines; nam multitudo omnia turbaret. Opus est igitur ut aliquis in societate vel plures ad aequitatem, ad ordinem, ad commune bonum cogitationem convertant; et quod bonum est jubeant, quod malum prohibeant; in quo Legum versatur justitia. Non omnia autem justa sunt, quae in populorum institutis habentur. Leges justissimae putandae sunt, quae naturalibus juribus, et obligationibus, quantum fieri potest, accomodentur, nam una aequitate hominum devincta societas est.

Ex quibus omnibus per se patet necessitas, ut aliqua sit in societate potestas, quae de caeterorum hominum juribus, et obligationibus diiudicet; quae necessitas, cum in rerum naturalium statu et conditione sit constituta, Lex ipsa naturalis est quae jubet aliquem esse, vel unum, vel plures quorum prudentia, judicio, et auctoritate socialis ordo servetur, et haec in republica suprema Potestas est.

Huius supremae Potestatis imaginem usque ab initio naturae Auctor Deus in patribusfamilias designaverat. Nam generationis ope constituta familia pater sanguinis communione ita nectitur cum filiis, ut ii res sua quodammodo efficiantur; nec immerito veteres Latini dixerunt non *filium meum*, sed *participem meum*, veluti parentum corporis partem. Ideoque Leges XII Tabularum, *rei suae* nomine filiumfamilias appellarunt vel *suum heredem*, aut *herum minorem*, ut alii volunt, ad significandum patrii Iuris eumdem esse participem. Ex quo fit, ut pluribus obligationibus pater in Liberos alligetur. A quibus enim filii expectare possent sibi auxilium, defensionemque, nisi ab eo, qui cum nuptias libere iniisset, ut illi orirentur effecit? Hinc gravissima patris officia, quae ei nefas est negligere, et violare. Quibus obligationibus positis, aequum est, ut aliquibus paterfamilias gaudeat juribus. Cumque eorum etiam omnium, quae domi habentur, dominio fruatur, haec jura sunt et sanguinis, et familiae. Suam igitur potestatem in Liberos, et quoddam veluti imperium unusquisque paterfamilias exercet, amoris, et aequitatis finibus, natura jubente contentum; quod tamen apud nonnullos populos, aut ob rudes, aut ob corruptos mores in tyrannidem migravit.

Quid igitur est societas, et unaquaeque Civitas, nisi singularum familiarum congregatio? Ac si res ita natura composuit ut in singulis familiis sit qui regat, et imperet, cur nam regimine societas universa carebit? Universa enim societas una familia est; cumque natura sapientissime consuluerit partibus, et toti consuluit.

Primum quidem societatis fundamentum familiae fuerunt; quas patres, ut domini, diversa admodum regunt ratione, qua summus princeps in Civitate potitur imperio. Summa enim potestas, vel in uno insit, vel pluribus, qui majestatem obtinent, potissima, et prope divina (1) sibi vindicat jura, nec alicui subest. Iura haec sive *immanentia*, ut aiunt, sive *transeuntia*, a naturae Lege proficiscuntur, quae ad universae societatis felicitatem intendit; ex quo fine, praecipuum illud imperantium officium deducitur, quod quaecumque agunt, ad omnium Civium utilitatem referant; eaque tantum curent, et efficiant, quae veram prosperitatem, securitatemque populi constituunt. Huius autem officii pars praeclarissima est, civium inter se continere, et repellere iniurias; quod per judicia obtinetur. Nam cum de hominibus ratione praeditis agatur, qui a natura ipsa quaedam habent jura ad felicitatem consequendam, sibique rerum dominia tuenda, et servanda, non arbitrarie, sed cum causae cognitione, et jure sunt regendi; ideoque cum publica tranquillitas, et securitas esse non possit, nisi aequitate judicii, sequitur judicia, ab ipsamet naturae Lege in Rempublicam proficisci, ut omnia sint recte constituta ad hominum felicitatem.

Quae hucusque monuimus, ut id tutissimis argumentis evinceremus, contra Grotii, aliorumque sententiam, quod judicia, non ex facto hominis, sed a naturae lege derivaverint, quoad eorum essentiam, necessitatemque generatim respiciunt. Nullus enim fere populus fuit, qui modum aliquem ad jus reddendum, et iniuriam avertendam non excogitaverit.

Itaque judiciorum forma, seu ratio, qua homines suarum rerum dominia ab aliena vi, et iniuria vindicaverint, ut tutam, et beatam in societate agerent vitam, non eadem omni tempore, et apud omnes populos invaluit. Primas aetates, celeriter animo circumspiciamus.

Antiquissimis temporibus, quae Mundi infantiam veluti redolent, alia prorsus ratione, quam scriptis legibus homines regi consueverunt. Primi enim Orbis incolae, ita occupationis jure utebantur, ut fructus terrae ad vitam sustinendam colligerent. Gregibus, et armentis pacifica possessione fruebantur, quibus praesertim initio locupletabantur. Unusquisque pater, uti supremum caput, et arbiter, familiam suam naturali honestate moderabatur, et naturalis judex controversias omnes, quae inter sibi subiectos orirentur, auctoritate sua dirimebat. Qua de re, temporibus progredientibus, seniorum, prudentiorumque virorum opiniones, et sententiae, consuetudinem quandam judicandi constituerant, quae pro Lege habebatur. Scythae, qui Aegyptiis antiquiores putantur nullas initio scriptas noverunt leges, et suorum sapientum judiciis mores

(1) PAUL. *ad Rom.* Cap. XIII. « *Qui potestati resistit, Dei ordinationi resistit; quia non est potestas nisi a Deo* ».

conformabant (1). Athenienses se indigenas gloriantes ante Draconem non scriptis legibus, sed consuetudini obtemperabant. Idemque de Hebraeis dicendum, nondum a Moyse lata lege.

Auctis vero, et per orbem dilatatis familiis, constitutis Civitatibus, et Imperiis, cum hominum mores ab antiqua honestate, ac simplicitate desciscerent, ut leges a summa potestate conderentur, necessitas ipsa suasit. Ne autem legibus vis, et auctoritas deesset, Iudices, et Magistratus sunt instituti, in quibus plus, minusve jurisdictionis inesset. Scripta igitur Lex, fons nisi primus, attamen praecipuus putari debet, ex quo specialis orta est judicandi forma, quae tamen apud populos dissimili ratione progrediebatur, pro varietate morum, ingenii, humanitatis.

Quae vero speciatim fuerint apud omnes vetustissimos populos Iudiciorum formae, et solemnitates, non facile est referre; imo inutile prorsus existimo. Haec enim vel in temporum obscuritate latent, vel nimium a nostris moribus distant. Satis igitur sit nobis, aliquid innuere de magistratibus, et in judiciis procedendi ratione, qua usi sunt Hebraeorum, Aegyptiorumque populi, quorum alter tantam habet celebritatem in sacra historia, alter in profana. De Graecis autem, et Romanis, plura in praelectionibus nostris occurrent dicenda.

Ac quidem de Hebraeis primum sermonem instituens, cum a Noe descendentibus, varii ubique exsurgerent Populi, legitima etiam tunc manebat Patriarcharum successio, qui veram fidem, Deique cultum firmissime custodiebant, praeceptis vel naturalibus, vel a Deo traditis, mores suos aptantes. Hi quidem Rempublicam constituebant, a caeteris penitus seiunctam; quorum instituta, et Leges eorum temporum Legumlatores, ut Solonem, Lycurgum, Charondam, Platonem minime novisse, tradunt nonnulli.

Hebraeorum igitur populo a Moyse supremo Duce, et Iudice in desertum adducto, huic Deus ipse leges constituit, quae praeter moralia, et caeremonialia praecepta in judiciis etiam versabantur. Tunc Hebraei, non ut antea errantes, sed Cananeae praesertim adepta regione, ad nationis dignitatem evecti, praecipuum assumpserunt imperium, quod sub Moyse, Iosue, Senioribus, et Iudicibus, eius inspecta administratione, Aristocratici formam induit, et Monarchici sub Regibus, quorum primus Saul, postea David, in quo haereditarium effectum est.

Plures populi huius vicissitudines, et aerumnae, calamitates, et poenae, quibus propter aberrationem a fide obrutus est, bella, servitutes, vicinorum oppressiones, commutationesque locorum, aliquos pepererunt abusus in gerenda republica, et aliquo temporis intervallo, Regni interruptam consuetudinem.

(1) Plin. L. 6. Cap. 17. «*Olim sanctissimis fuere moribus, et omnino secundum naturae leges vixerunt Barbari tamen fuerunt*».

Totius reipublicae administratio temporibus praecipue florentissimis, a triplici potestatis ordine exercebatur. In Urbe principe, quae initio Silo fuit in Samaria, postea Jerusalem in Judaea, primus erat eius ordo, seu summum imperium. Ibi enim duo sedebant Concilia, nempe Synedrium magnum, et Synagoga magna. In hoc Synedrio magno, quod universi populi Senatum constituebat, septuaginta viris, seu senioribus probatae virtutis praeerat Princeps, et in causis capitalibus, gravioribusque ad Rempublicam spectantibus, et in provocationibus, suum ferebat judicium; consedebatque prope Sanctuarium; et Templo excitato intra eiusdem atrium in conclavi *caesurae*, sic nuncupato, ob caesos lapides, quibus Templum componebatur. Synagoga autem magna, Ecclesia etiam vocata centum et viginti viros complectebatur, qui versabantur in Religione sarta tecta retinenda, et amplificanda. Magna haec concilia cogebat, vel summus Princeps, vel Pontifex, prout res postularet, cum de Civitate, aut Religione ageretur.

Quoad alterum potestatis ordinem, in singulis ex duodecim Tribubus populus regebatur ab uno Praefecto, seu Tribus Principe, qui cum aliis familiarum Principibus publico bono consuleret.

Tertius demum potestatis ordo, in quavis erat Tribuum Civitate, quae suis parebat Magistratibus, et Iudicibus, et Senatum habebat a Senatu populi universi longe dissimilem, civium necessitatibus providentem, et de minoribus causis judicia exercentem.

Praeter autem maximum Synedrium, seu senatum, de quo supra, alia duo Synedriorum, seu Senatuum genera Hebraei habuisse dicuntur, hoc tamen ordine; *medium*, viginti et trium virorum, in Civitatibus, ubi supra centum viginti patresfamilias degebant; et *minimum*, seu Triumvirale, tribus tantum judicibus constans, et singulis oppidis praeerat, quae centum, et viginti incolas non excederent. Senatus isti minores de causis capitalibus minime judicabant, sed de minoribus, et sub portis Urbium judicia exercebant. Constabat igitur Hebraeorum Respublica, Populo, Senatu, Iudicibus, et Magistratibus. Ius autem belli, et pacis, summa continebatur potestate.

Septem etiam in singulis Urbibus morabantur Principes Civitatum, quorum duplex officium. Etenim vel cogebant suae Civitatis Senatum, quem de publicis rebus consulebant, praeficiebantque consiliis, et in his muneribus exercendis, *principes Civitatum* vocabantur; vel de judiciis agebatur, quibus praeerant, et Principes Iudicum dicebantur. Hoc enim iis erat praecipuum, quod causas ad Iudices introducerent; ideoque *Litium introductores*, seu *Grammatoisagogei* nuncupati; iisdemque potestas fuit delatas sibi causas vel recipiendi, vel reiiciendi, receptasque Iudicibus committendi.

Ea vero fuit in Iudaico populo societatis ratio, ut minus saepe ob civiles

causas Iudices vexarentur. Divinae leges, saluti, et tranquillitati populi huius prospicientes, magis in poenis criminibus statuendis, ut opus erat, versabantur, quam in civilium actionum forma dirigenda; hic enim, in quavis societate tunc primum ineunte praecipuus Legislatoris esse debet finis. Id autem Hebraeis peculiare fuit, quod nulla fere immobilium rerum uterentur vindicatione. Eorum immobilia bona, possessionesque Lege divina Tribubus, et familiis dividebantur, ut earum proprietas in alias perpetuo transire minime posset, nisi redemptionis jure, et certo tempore, usque ad annum Jubilaeum. Nulla item erat Hebraeis possessionis, a dominio, vel proprietate distinctio, ut apud Romanos, et bonis paternis exceptis, quidquam non licuit possidere universali jure; quaeque ex iis acceperant, posteris relinquere cogebantur jure haereditario; ac si quorumdam bonorum possessio aliquando concederetur, haec non vero alienatio, sed tantum *usucapio* temporalis dicenda. Cum igitur in familiis semper mansura fuisset haereditas, nec unquam in extraneos transiisset, vindicationis lites de rerum dominio vix potuerunt nosci. Quoad vero successionis causas, si qua oriretur super proximiorem gradum, penitus componebatur, censualibus tabulis exhibitis, in quibus omnium nomina, origines, nativitatis tempus, et loca referebantur.

Iurisdictio publice exercebatur, quod ad fraudem avertendam praestantissimum est. Actori autem potestas fuit, reum apud Iudices vocandi, abducendique; quibus a Principibus Civitatis, vel Iudicum, causa committebatur; data tamen appellatione ad Iudices proxime superiores, si causae admissionem reiecissent.

Omnes igitur actus expeditissimi. Brevis, et dilucida ab actore expositio rei quam peteret. Cumque Iudices certi semper fuissent, nullus dilatoriis exceptionibus locus. Probationes edebantur, etiam per testes tamen spectatissimos, qui componebantur cum reo, ut eorum contentione, veritas magis, magisque elucesceret. Demum causa cognita, Iudices datis suffragiis, simplici sententiae prolatione, vel absolvendo, vel condemnando dicebant jus.

Haec de Hebraeis. Ne vero ab instituto deflectam, aliqua de Egyptiis adiiciam.

Inter antiquiores, celebrioresque populos eminuerunt Aegyptii, quorum sapientiam, et omnium artium, scientiarumque praestantiam Graecia mirata est. Nonne Graecorum hominum praeclarissimi, vel philosophi, vel Legumlatores, in Aegyptum se contulerunt, ut quantum temporum ferebat ratio, perfectam, cumulatamque virtutem, et doctrinam assequerentur? Nonne maxima populi hujus existimatio ad nostra usque tempora deducta est? Illas enim jam florentissimas, nunc vero miserrimas, desertasque regiones, magnis sumptibus, docti homines nunc etiam peragrant, et perlustrant, ut bonarum artium, monumentis, quae supersunt perpensis, collectisque ad pleniorem veritatem revocetur historia.

Suprema apud Aegyptios in Regibus erat potestas, qui saluberrimis legibus constitutis, curam omnem, laboremque in eo adhibebant, ut jus summa aequitate populo diceretur. Cum igitur totum Aegyptiorum imperium in triginta Nomos, seu praefecturas tribueretur, in singulis aderant Magistratus ad causas dignoscendas, et publicum bonum promovendum. Quilibet *Nomus curiam,* vel praetorium habuit, quo Senatores conveniebant deliberandi, vel judicandi causa. Senatus hic suarum legum peritissimus, delatas sibi causas audiebat, iisque peractis, quae tantum ad veritatem investigandam naturalis aequitas jubet, sententiam ferebat; et qui causam obtinuerat, a Praeside, ob adeptam victoriam *aureo* monili induebatur, quod ille assumpserat, cum initium duceret Iudicium.

Omnia erant in ordine judiciario plana, et expedita, quae tamen scriptis tradebantur, ne veritas malorum hominum fraudi concederet. Nullum patronorum officium, nullus eloquentiae apparatus, ne Iudicum animi commoverentur; nulli demum litigatorum sumptus, ne pauperes in jure experiundo divitum opprimerentur potentia. Iudices autem largo victu donabantur, ne eorum fides pecunia perfringeretur.

Pauca haec de Iudiciorum forma apud Aegyptios, per se satis ostendunt, quantum ii a vitiosis ambagibus abessent, et quanta aequitate populo jus dicere consuevissent.

Nec summa deerat Aegyptiis in Legibus ferendis prudentia. Lex edita de mutuo sit exemplo. Nam in quo Graeci, et Romani ab aequitate recesserant, vel nimis vexando debitorem, vel parum creditori indulgendo, id aequissimum fuit Aegyptiis, quantum eorum mores ferebant. Vetabantur enim mutuatam pecuniam recipere, nisi debitor loco pignoris creditori tradidisset patris cadaver, quod summa religione domi asservabatur, et tam sacrum erat illis. Si quis autem debitum solvendo, redemptionis tempus distulisset, notabatur infamia. Qui vero obiisset, nec adhuc soluto debito, patris corpus recuperasset, funeris interdictione plectebatur.

Caeteri etiam populi, ut Assirii, Persae, Carthaginienses, judicia exercuerunt, minus aequa tamen ratione. Eorum enim corruptissimi mores, et religionis prae caeteris populis intolerabilis, et barbara superstitio, sicuti puerorum apud Carthaginienses innumera sacrificia, quae horret natura, ab iudiciis sanctiorem ordinem, aequitatemque aliquando dimoverant.

Quoad autem Romanorum iudicia, eorumque leges, quibus amplissima Respublica regebatur, plura perpendenda occurrent in praelectionibus nostris, quae, Deo dante, Vobis, lectissimi Iuvenes, hoc in anno Academico libentissime tradam.

DI UNA INSCRIZIONE LATINA

NEL CIPPO SEPOLCRALE

CHE OGGIDÌ VEDESI COLLOCATO NEL PALAZZO CAPPONI

LETTA NELLA ACCADEMIA COLOMBARIA IL 24 DI SETTEMBRE 1854

DAL PROF. P. CAPEI

Ancorchè l'arte del trascrivere o copiare sia considerata per facile e piana epperò in picciol conto tenuta; nondimeno ci prova la esperienza come assai rari sieno que' copiatori, i quali fedelmente ritraggano le scritture, e massime le antiche, per quanto brevi: nè di poca esattezza vedonsi peccare soltanto gli uomini dozzinali, ma eziandìo i meglio eruditi; cagione onde non pochi virtuosi oggidì faticano nel ripubblicare i monumenti della veneranda antichità, conciossiachè già fossero scorrettamente divulgati; e forse nei secoli che succederanno al nostro altri porranno opera in correggere gli errori dei correttori moderni. Ed uno appunto di questi errori sarà quello, chiarissimi Colleghi, che, venuta la mia volta del dire, mi fornirà materia di succinte parole.

L'illustre Presidente nostro, non sono ancora molti giorni trascorsi, voleva che dalla sua villa presso Montui, ove giaceva come dimenticato, fosse nel suo palazzo di città trasferito un Cippo sepolcrale, ornato di figure e di una epigrafe, acciò venisse nella luce degli uomini, ai quali lo reputava ignoto. Ma posciachè per somma sua benevolenza me l'ebbe mostrato, mi corse facilmente all'animo il sospetto che lo si conoscesse almanco insino dal passato secolo,

nel quale tanti erano gli uomini veramente dotti che illustravano la nostra terra; e sì ospitali, amorevoli, cortesi le relazioni loro coi Magnati, da non poter mai supporre che sì rispettabile monumento rimanesse nascosto e non prodotto in pubblico per le stampe. Senonche, riserbando al tempo opportuno il ricercare se quel monumento fosse o non fosse già stato fatto di pubblica ragione, reputai primo mio compito leggerne diligentemente la epigrafe, che ivi mirasi come in tre parti distinta (1): imperciocchè a sommo della lapide, o vogliam dire nel frontespizio, tra due genii alati e sopra l'architrave, cui sottostà una scena bacchica di fanciulletti che recansi in braccio canestre di uve pampinose, hanvi scolpite queste due parole:

NERUT. LIB.

nello specchio del marmo e a modo di continuazione leggonsi poi queste altre:

M. TITIUS MARTIALIS
ET M. TITIUS PYRAMUS
FRATRES SEXVIRI
SIBI ET CONJUGIBUS
CALPURNIAE MYRTALE
ET TITIAE SATURNINAE ET
APUSTIAE ROMANAE MATERT. (eræ)
H. M. H. N. S.

pentagramma che esibisce le iniziali della notissima formula: *hoc monumentum heredes non sequitur*.

E finalmente nella gola rovescia sotto lo specchio, che quì a tal fine vedesi posteriormente spianata e ridotta in semplice nastro tra due listelli, è scritto, quale più tarda giunta ai nomi delle persone cui quel funereo monumento si volle assegnato:

ET PERCENNIAE C. LIBERT. IUNICI.

Letta così la inscrizione del marmo Capponiano restava, come già dissi, instituire la ricerca se quella epigrafe fosse già stata mandata fuora per le stampe. Nè mi faceva mestieri di molta erudizione in bibliografia per avvisare che la prima collezione di inscrizioni da pigliare in mano era quella del celebre F. A Gori, il quale in tre volumi o parti raccolse le varie antiche inscrizioni

(1) Uguale distinzione vedesi presso il GORI; *Inscript. antiq. Graec. et Rom. quae extant in Etruriae urbibus cum notis* A. M. Salvini (P. I. II. III. Florent. 1727—1743) nel monumento di una liberta di Ottavia figlia di Claudio e moglie sventurata di Nerone Augusti.

che a suo tempo vedevansi sparse nelle città toscane (1). E appunto nella prima parte, ove tratta delle fiorentine, a pag. 446 n.° 77 rinvenni stampata quella in discorso e che egli notava starsi « in marmoreo cippo elegantissimo in villa « D. Scipionis Marchionis Capponii prope Montem Ugonis, vulgo *Montui* ». Accennava il Gori altresì essere stata questa epigrafe, innanzi lui, divulgata dal Fabretti al cap. V. dell'opera per questo valentuomo intitolata: *Inscriptionum antiquarum...explicatio et additamentum* (Romae 1699) ove in effetto trovasi registrata a pag. 407 n.° 323. E finalmente o Egli o il suo Annotatore, il Salvini, dava la descrizione del monumento con questi detti, che, trapassato in silenzio quanto stà sopra, riferisconsi a ciò che di figurato vien sotto alla inscrizione medesima: « ornatur hic marmoreus cippus elegantibus sculpturis quae « nunc temporis injuria, misere labefactatae sunt. In medio post titulum tres « foeminae (?); fortassis Parcae sunt, quibus Iuvenis animalculum quoddam et « corollam offert. In alio parergo venator et canes caprum insequuntur ».

Ma ritornando alla epigrafe, principale subbietto del mio discorso, dirò come, per chi si contenti pigliar le mosse dallo specchio nei marmi dato alle inscrizioni, fedele ed esatta apparirà la copia esibita e dal Fabretti e dal Gori. Chi poi non tralasci la prima linea sovrapposta allo specchio, trova che il Gori ne esibisce una parola sola cioè NERUTI, invece di NERUT. LIB. (*Nerutii Liberti*), che la colloca dentro e non già sopra, come stà, allo specchio; ed il Fabretti non ha nemmanco questa parola: di che lo appunta il Gori. Ma se mi fosse lecito aprire l'animo mio, perdonerei più volentieri al Fabretti la omissione di ambedue quelle parole che non al Gori lo avere, spostatamente, riferita la prima e omessa la seconda. Imperciocchè al Fabretti, il quale illustra nell'indicato luogo il *Sevirato* e intende a noverare quanti o contemporaneamente o nell'ordine dei tempi ricordinsi *Seviri Augustali*, potè parere oziosa e quindi omettere la prima linea di quel monumento: oltracciò egli pubblicava in Roma il suo libro e trascriveva dalle schede Barberiniane. Per contrario intendeva il Gori a pubblicare intiere le inscrizioni sparse per le città toscane; dimorava in Firenze e quì dava alle stampe il suo libro; avea veduto o potuto vedere coi propri occhi il cippo Capponiano; con una breve passeggiata potea tornare a mirarlo e sincerarsi. E ne avea ben d'onde! Conciosiachè la parola *Neruti*, sola sola, anche a passargli per la rottura del marmo la *i* finale che vi aggiunge, cosa mai significava o significar poteva alla perspicace sua mente? Nulla e poi nulla; e ce ne dà riprova quel vedersi che nel commento la si manda affatto in dimenticanza. Leggasi in quella vece, come il marmo ha espresso e da ciascuno può facilmente leggersi NERUT. LIB. ossia *Nerutii liberti* e allora la inscrizione

(1) *Op. cit.* nella nota 1.ª

risplende chiara e questa prima linea che stà sopra lo specchio del marmo, fors'anche in segno di onoranza al patrono, si ricongiunge mirabilmente ai nomi ed alla qualità delle persone ricordate nello specchio medesimo.

E questa di rilevare la omissione di una parola che, per la retta intelligenza, vuolsi restituita alla epigrafe del marmo Capponiano quante volte piaccia ripeterne la edizione, siami scusa appresso Voi, Signori e Colleghi, se ardiva rifrustare le orme di uomini le mille volte di me più dotti; e se mi esce dalla penna una lieve giunta alle illustrazioni per essi date della nostra epigrafe.

Il nome di Neruzio, scolpito come vedemmo nella prima linea sopra lo specchio, non soccorre altrove per quanto io mi sappia; ma non oserei per questo dirlo nuovo ed ignoto. A buon conto il nome di Nerazio Prisco, chiaro giureconsulto è celebrato anche ai dì d'oggi da tutta quanta la innumerevole famiglia dei Giuristi. Di un Nerizio Pomponio è memoria in altra fiorentina inscrizione pubblicata dal Gori (1). Onde in Neruzio non si può scorgere se non il vario atteggiamento di un medesimo nome. Nè sarei lontano dal credere che questa di Neruzio o dei Nerucci una fosse tra le più famiglie della *gente* Tizia, la quale in Roma, se non all'ordine dei patrizi, spettava certamente per le tenute magistrature alle più illustri e nobili della plebe, così fiorendo la repubblica, come nei primi secoli dell'impero (2). Conciosiachè i liberti (partecipando, passivamente almeno, al gius della gente e non mai a quello della agnazione o famiglia) usassero pigliare il nome gentilizio, anzichè il cognome di famiglia dei loro patroni; e tra i liberti nel marmo mentovati i maschi ambedue si appellano Marco Tizio, ed una Tizia è tra le loro donne, la quale pare a me che fosse non solo moglie, ma eziandìo conliberta di Tizio Piramo. Onde se intiera fosse nel marmo stata la dinotazione del nostro Neruccio, penso avrebbe detto così: *M. Titii. Nerut. Lib.*: sennonchè la si rendè più breve e per difetto dello spazio da scrivere e perchè il pronome e il nome, non significati del patrono, potevansi agevolmente dedurre dal pronome e nome dei liberti. Come poi costoro veggonsi insigniti del Sacerdozio Sevirale, dato alle anime deificate di que' sciagurati Augusti, è manifesto che il marmo spetta alla età imperiale; e la eleganza degli ornati, delle lacere figure e della epigrafe scolpite in quello, parmi non ci consentano riporlo in età più tarda del secondo secolo della Era nostra, chi scrupoleggi riferirlo al primo. Ma non essendo espresso il nome di quell'Augusto, alle cui ceneri servivano i due liberti in veste sacerdotale, e difettando il marmo di ogni altra qualsivoglia nota di tempo,

(1) *Op. cit.* pag. 350.

(2) Liv. XXXIX, 44. Cic. *Ep. ad div.* V, 16. XIII, 58 e 75. *pro Murena* c. 8. Tacit. *Ann.* IV, 18. XI, 35. Gaii *Inst.* I, 185. Just. *Inst.* I, 20. §. 1. etc. *L.* 3. *D. de aleator* (XI, 5.).

lascerò lo scabro argumento, per voltarmi alla Percennia, il cui nome dicemmo posteriormente registrato sotto lo specchio.

Il Gori, se non piaccia dir meglio il Salvini autore delle note, fermandosi alla parola *junici*, con che termina la linea consecrata a Percennia, la reputa a buon dritto un dativo dell'aggettivo *Junix*, corrispondente a *juvenculæ*, giovinetta. Ma il Gori dimentica decifrare la sigla C. che vien dietro a *Percenniae* e precede le altre due parole *Libert. Junici*. Supplendo adunque al silenzio del Gori dirò che quella C potrebbe tanto decifrarsi in *con* (*conlibertæ*) quanto in *Caii*. E si decifri nell'un modo o nell'altro, elegantissima riuscirà mai sempre la interpretazione di questa ultima linea; perchè nel primo avremo « e a Percennia conliberta giovinetta o soprannella » e nel secondo « e a Percennia liberta di Cajo giovinetta o soprannella ». Aggiungerò per altro che la seconda interpretazione mi quadrerebbe più assai della prima; attesochè la sigla più comune di conliberto o conliberta sia *conlib.* e quando invece si usi la C sola o si tralascia il punto che separa le parole, o meglio si mette un segno di congiunzione; e nella nostra inscrizione ci ha invece il punto e manca il segno anzidetto: nè saprei tampoco vedere cagione onde a chi dettava o scolpiva la epigrafe piacesse nel caso dare non meno di sei lettere (*libert.*) alla seconda parte di questa parola composta, quando una sola ne voleva attribuita alla prima; e sì che nel marmo ci avea spazio bastevole per iscolpire tutto intiero il *con!* Oltre che il nome di Neruccio patrono, scritto a sommo del marmo tra due genii alati e sopra una scena bacchica, genera sospetto foss'egli già morto quando il cippo veniva scolpito. Onde una soprannella, aggiunta all'onore del monumento qualche anno dopo il suo edificamento, male può aversi in conto di conliberta degli altri ivi nominati, chi non voglia supporla manomessa da Neruccio allorchè bambinella: difficoltà che spariscono ove alla sigla C. diasi il più ovvio significato di Cajo. E se paresse strano il concetto che nella nostra epigrafe si ponesse il solo pronome del patrono, risponderei non essere nè nuovo nè raro il caso nella romana epigrafia (1); potendo il nome per le già dette cause dedursi da quello assunto dai liberti, onde or sarebbe Percennio; nome che ci rammenta quel soldato gregario e già « *dux theatralium operarum* » il quale nei primi giorni del regno di Tiberio suscitò si fiere turbolenze tra le legioni della Pannonia capitanate da Giunio Bleso (2). Nè vorrò finalmente nascondere come sulle prime e in vedere anco presso il Gori notato alla parola *junici*, che questo « non solum appellativum, verum etiam proprium nomen est » mi surse il

(1) V. *ad es.* FABRETTI *Op. cit.* pag. 159 n.° 276. *Bullettino dell'Instituto di Corrispondenza Archeologica* Agosto 1831 pag. 129, Luglio 1840 pag. 157, Decembre 1844 pagg. 182—185, Novembre e Decembre 1850 pagg. 177 e 178.

(2) TACIT. *Ann.* I, 16.

dubbio nell'animo che l'ultima linea del monumento Capponiano volesse essere dichiarata: et Percenniae Caji libertae Junicii: e a Percennia liberta di Cajo Junicio; ma dopo più matura considerazione mutai parere; principalmente perchè se *Junici* fosse nel caso il genitivo di un nome proprio (*Junicius*) e non dativo di *junix*, lo si sarebbe dovuto significare nel marmo, tenendo giusta il consueto più elevata delle altre lettere la I finale, che invece vi si lasciò ad un pari. Ma su questo proposito, come di ogni altra cosa insin quì discorsa, me ne rimetto alla squisita dottrina e al più purgato giudizio di coloro i quali fan professione aperta di coltivare la romana epigrafia; campo nel quale mi giovi il confessare essermi furtivamente intromesso a spigolare adesso per la prima, e sarà fors'anche per l'ultima volta.

DE ANTIQVITATIS SCIENTIA
IN VETERI LYCEO MAGNO PISANO
ILLVSTRATA PROVECTA

ORATIO

HABITA III· ID· NOVEMBR· A· MDCCCLIII·

IN ACADEMIA PISANA

A MICHAELE FERRVCCIO

DOCTORE DECVRIALI ACADEMIAE EIVSDEM

QVVM STVDIA SOLLEMNITER INSTAVRARENTVR



Quae homines natura ad solidam veramque gloriam recte factorum laude adipiscendam blando quodam invitamento exsuscitat, allicit ac prope impellit, eadem illam quoque mentem videtur ipsis iniicere, ut maiorum egregia cuiuscumque generis facinora tamquam amplissimum avitae dignitatis ac memoriae patrimonium tueri, augere, ac, si quando temporis longinquitate obsolescere, vel aliena negligentia aut iniuria obrui coeperint, a posterorum oblivione atque silentio vindicare omnibus opibus viribusque enitantur. Itaque ubicumque non omnis humanitatis sensus exstinctus omnino est, nihil turpius, nihil indignius umquam fuit, quam avorum decora hereditate nepotibus transmissa pati quovis modo labefactata aut imminuta ad subsequentes aetates pervenire. Hoc quidem quum de cunctis fere gentibus, quarum civilis prudentiae latius pervagata est fama, tum de Graecis praesertim ac de Romanis accepimus; qui quum cives domi militiaeve eximie de patria meritos nobilissimis monumentis publice dedicatis honestare prae se ferrent, nulla alia de re tantopere fuerunt solliciti, quam ut eadem sarta, tecta, integra cum omnium saeculorum posteritate adaequarentur. Ex qua sane cura providentiaque haud mediocre in nos quoque emolumentum redundavit: nam quum pleraque antiquae virtutis indicia barbarorum immanitate, aut

ipsa confectrice omnium vetustate eversa funditus interierint, haud pauca tamen adhuc supersunt, quae iam inde a litteris bonisque artibus restitutis eruditorum hominum commentationibus scriptisque celebrata, dici vix potest quam flagrantes et quam mirificos sui amores ubique excitaverint. Haec porro laus non civitatum modo fuit, sed et cuiusque gentis, cuiusque familiae, quae non tam ad privatum suae stirpis decus, quam ad communem reipublicae utilitatem pertinere arbitrabantur, si vetera domesticae amplitudinis insignia ita defenderent ac custodirent, ut illa ne ornari quidem nomine alieno sinerent. Iamvero quum liberalium artium cognatio non minorem quam patriae ac sanguinis vim, necessitatem, religionem possideat, cuinam mirum videri possit, si quicumque honoris meritorumque caussa in splendidissimum aliquem sophorum aut philologorum coetum cooptati vel gravissimis doctrinis provehendis, vel iuventuti erudiendae vacant, ea collegia, eas sodalitates, in quibus quasi tabernaculum vitae suae collocarunt, adeo diligunt, cara adeo habent, ut eorum existimationi aeque ac suae singuli universique faveant; nonnulli quoque magnorum virorum, per quos ad tantum famae splendorem illa pervenerunt, memoriae, virtutibus, studiorum rationi, susceptis laboribus, utilibus inventis, eximiis editis operibus, et collectae inde gloriae novam in dies lucem afferre officii sui esse putent? Quod dum praestant, non historiae solum consulunt, verum etiam ad doctrinae atque humanitatis fructus multiplicandos, perpetuandos, aliorumque industriam acuendam, ingenia alenda quam maxime adiuvant. Existimamusne Pythagorae instituta et praecepta, quibus extrema illa Italiae pars, quae quondam magna Graecia vocitabatur, et privatim et publice expolita est, in plurimas civitates permanare ac multa saecula vigere potuisse, nisi Philolai, Empedoclis, Alcmaeonis, Archytae, Timaei aliorumque eiusdem disciplinae alumnorum numquam intermissa sollertia perennibusque studiis, meditatione, vigiliis a praeclaro auctore tradita documenta explanata fuissent et illustrata? Quid de acerrimo sophistarum exagitatore Socrate, qui primus, ut ait Cicero, philosophiam devocavit e caelo, et in urbibus collocavit et in domos etiam introduxit, et coëgit de vita et moribus, rebusque bonis et malis quaerere? Anne quam vivus non potuit, potuisset mortuus improborum hominum invidiam effugere, ac perpetuo fungi sapientiae magisterio, nisi illius ingenii magnitudinem et multiplices variosque de ubertatibus virtutis et copiis sermones Xenophon et Plato, quique huius postea sectam sequuti sunt Academici, memoria et litteris consecravissent? Sed quid ego nimis antiqua commemoro? aut cur huiusmodi exempla e veteris Graeciae annalibus sumpta profero? Quasi vero erudita Italiae nostrae historia illud non perspicuum sit, constetque inter omnes, nulla alia re magis, quam hereditaria doctrinarum successione ac flagrantissimo illustrium decessorum imitandorum pristinaeque laudis retinendae atque in dies

amplificandae studio Archigymnasia, Academias, Scholas, quae apud nos multis iam abhinc saeculis vigent, immortale italico nomini ornamentum ubicumque terrarum peperisse. Quam quidem historiam quoties animo et cogitatione complector (complector autem saepenumero), toties mihi occurrit et quasi lumen aliquod elucet Athenaeum Pisanum, quod integrum et quam florentissimum ad nostram usque aetatem, immo vero nuperrime ipsi nostris oculis vidimus. Nullum enim sapientiae genus, nulla facultas ex universo laudandarum artium orbe, quem Graeci ἐγκυκλοπαιδείαν vocant, afferri potest, in qua summi plane viri beata quadam copia ac admirabili continuatione serieque hic non eminuerint, et Pisanarum scholarum famam longe lateque non diffuderint. Vt autem diffunderetur, non iis tantum disciplinis effectum est, quae, quum pro veteri more institutoque in celeberrimis totius Europae scholis nedum Pisis traderentur, omnia fere studiosorum ingenia ad se convertebant: sed illis etiam, quae privatim atque ab admodum paucis coli coeptae, non nimis firmas radices agere posse perperam, ut fere fit, existimabantur. Nolite exspectare, Auditores, dum ego has disciplinas singillatim enumerem, quarum incrementa aut ipsa etiam incunabula hic reperiuntur: etenim neque vacat, neque operae pretium esset vel leviter attingere, quae multorum pervulgata voluminibus et cuique notissima sunt, et crebris omnium sermonibus percelebrantur. At unam veteris Pisani Athenaei huiusmodi laudem iuvat hodierna die patefacere, ac, quantum in me est, exornare, quae in clarissima eius decorum luce plerosque fortasse fugit: mihi vero iamdiu est longe explorata penitusque perspecta, praestantissima scilicet in rerum antiquarum scientiam promerita. Quod ut faciam, non admoneor solum huiusce loci dignitate eiusque provinciae munere, quae non tam expetenda mihi fuit quam tuenda est; quod eorum mihi memoriam repraesentat, qui ipsam ante me tenuerunt, qui vicem mihi suam cursuque quasi lampada tradiderunt; sed moveor etiam incredibili quadam caritate, qua in Pisanam civitatem non secus ac in patriam alteram me sic inflammari in dies sentio, ut maximam ex secundis eius rebus laetitiam voluptatemque, ex adversis contra maiorem opinione omnium acerbitatem doloremque animo accipiam.

Antiquitatis studia laudando extollere, et quanta sit eorum excellentia expromere, quantamque iis, qui toto pectore ad illa incumbunt, existimationem ubique pariant, neque propositum est nobis hac prima ingressione nostra, neque necessarium. Hoc vero firmissime asseverare non dubitaverim, esse illa maius quiddam, quam homines leviter docti, atque adeo totius eorum rationis ignari opinantur; et pluribus iisque reconditis ex disciplinis, ac multiplici variaque eruditione collecta. Nisi enim quis veterum linguarum scriptorumque ab ipsa adolescentia comparatae cognitioni historiarum, regionum, urbium, temporum, mythorum, artium scientiam mature adiunxerit; nisi veterum populorum mores,

instituta, leges, ritus, et omnigena quae ad nos pervenerunt monumenta penitus norit, inspexerit, tempus enimvero frustra conteret, et numquam perfecti archaeologi laudem assequetur. Permagna haec sunt, et quae edisci omnia sine summa difficultate nequeunt: haec tamen adsidua animi contentione, impenso studio, pertinaci labore, si quid est in te ingenii, licebit ediscas. Ista vero industriae doctrinaeque subsidia non eius facultatis palmam tibi deferent, nisi naturae accesserint instrumenta, sine quibus nemo ullam rem illustriorem satis ornatus aggredi ac perficere unquam potuit: animus ad percipiendum celer et acutus, ad coniiciendum prudens, ad obscura indaganda sagax, certae nulli destinataeque sententiae addictus, ut germana a commentitiis, explorata a dubiis, frugifera ab inanibus facile seponat: ad hoc tenacissima rerum verborumque memoria, ex qua veluti e locupletissimo thesauro non ad satietatem fastidiumque, sed parce opportuneque, quaecumque ad propositum argumentum apertius explanandum illustrandumque faciunt, statim depromas. Quorsum haec omnis pertinet tam alte repetita oratio? Eo nimirum, ut palam fiat quanta sit huiusce disciplinae magnitudo ac difficultas; quae sit caussa cur tam exiguus insignium archaeologorum numerus singulis aetatibus inveniatur (insignium dico, nihil enim eruditulos istos de ludo, aut impudentes alienorum scriptorum compilatores moror; sed doctissimos et perfectissimos conquiro): ut clarius intelligatis quanto demum in honore ea urbs, ea schola habenda sit, unde primum archaeologus exstitit, in quo proprie vereque hoc verbum ponamus; unde etiam veterum monumentorum recte interpretandorum ars certis quibusdam definitisque legibus ac praeceptis conformata extulit iam caput, et tamquam ex pellucido fonte latius ad hominum existimationem profluxit; unde denique tam egregii eiusdem cultores amplificatoresque ad nostram usque aetatem prodierunt. Adamavit quidem Italia plurimique fecit prisci aevi reliquias ex quo discussa superiorum saeculorum caligine litterae bonaeque artes erigere sese atque oculos extollere, cultusque humanitatis restitui coepit: iam inde ex eo tempore signa, toreumata, arae, sarcophagi, inscriptiones, gemmae, numismata, armillae, anuli, et quidquid uno verbo antiquitatem redoleret quum cupidissime vulgo expeterentur magnoque pretio constarent, et intentiore, quam antea, cura a possessoribus asservata (in quo, ut in ceteris, enituit praesertim Mediceae domus magnificentia), et facilius studiosiusque ab eruditis inspecta sunt. Hi porro tantarum rerum copia praestantiaque excitati ac veluti experrecti, utpote qui doctrina et ingeniis longe multumque pollentes exquisitissimo pulchri sensu permoverentur, laboris quidem plurimum et diligentiae in vetera quaeque considerate contemplanda contulerunt; sed tamen quum eorum industria nimium angustis regionibus circumscripta teneretur, iisque praeterea careret necessariis adiumentis, quibus subsequentes aetates abundarunt; nihil est, quod mire-

mur, si archaeologiae studia perinde ac ceterae graviores disciplinae nec uberrimo nec laetissimo fetu grandescere per ea tempora potuerunt. Nondum enim philosophia, cuius salutaribus nutrimentis artes ingenuae omnes educantur et sensim perficiuntur, Galileio nostro signifero ac principe, peripateticae dominationis iugum excusserat; nondum edocuerat observationis indagationisque ope vires naturae legesque virium explorari; et alia ex aliis callide colligendo ac longissime dissita inter se comparando, non rerum modo physicarum caussas vel abditissimas cognosci, sed quid in quaque re verum sincerumque sit, quid falsum errorisque plenum perspici posse. Novum istud philosophandi genus, cuius iecisse Galileium apud nos fundamenta magnificum sane Pisanisque scholis sempiterna saeculorum memoria gloriosum erit, primus omnium in antiquitatis scientiam invexit Valerius Chimentellius, qui illud ab ipsis Galileii discipulis acceperat magnoque animi ardore fuerat complexus. Florentia is patria sua, ubi quum optima eruditionis integritatisque fama mature inclaruisset, dignus habitus est qui a Magno Duce Ferdinando II. adlegeretur ad Cosmum filium, principem destinatum, liberalibus doctrinis informandum, Pisas accitus fuerat, ut graecas primum, mox etiam ut humaniores omnes litteras profiteretur. In quo quidem munere si saeculi vitia, quae, subacto ut erat subtilique iudicio praeditus, perviderat ipse, et improbare aliquando est visus, non prorsus declinare potuit; prorsus, ita vivam, declinavit in antiquitate explicanda, quam plane sibi cognoscendam putavit; quod, opinor, sine huius supellectilis accessione politiorum litterarum studia manca esse quodammodo atque imperfecta probe intelligeret. Testimonium in eam rem luculentum habemus eum librum, cui titulum fecit: Marmor Pisanum de honore bisellii: in quo quum veteris basis inscriptionem, quam vel hodie in Roncioniorum aedibus collocatam videmus, explanandam suscepisset, illud potissimum statuere ac quasi divinare conatur; quid nempe esset honor bisellii, et quibus olim viris, singularibus decretis, adtribueretur. Quae argumenta, quas coniecturas ingeniose ac sedulo, quamquam aliquantulum dubius atque haesitans, in illa disquisitione profert Chimentellius, aliquot iam exemplis confirmavit postea Fabrettus, et serius etiam Morcellus, qui rem totam confidentius expedivit. Omnino mihi videor posse contendere, ex hoc uno opere, quamvis mole exiguo, re tamen ipsa permagno, qualis quantusque fuerit Chimentellius elucere; atque hanc verissimam esse illi laudem, quod, quum reconditae eruditionis copia maxime commendaretur, moderationem tamen quandam in scribendo adhibuerit, quam plerumque in archaeophilorum lucubrationibus frustra requirimus: nesciunt enim, ut in omnibus, sic in hoc scriptionis genere magis offendere nimium, quam parum. Nihil autem in eo deest, nihil longe petitum, nihil vulgare: cuncta intelligenti sinceroque iudicio expensa, selecta; cuncta, quae ad rem suam faciunt, apte concinneque, et fere dixerim ad Gali-

leianam normam ac regulam directa, disposita. Ceterum quis tandem non eum librum in magno pretio habendum censeat, quem eruditissimi homines, quotquot aut per eadem tempora, aut posteris aetatibus floruerunt, etiam atque etiam collaudarunt? E quibus unum tantum nominabimus, Ioannem Georgium Graevium, qui illum in septimum sui Antiquitatum Romanarum Thesauri volumen non dubitavit referre, paucis quidem, sed perhonorificis verbis de eius auctore praescriptis. Fato acerbo, sic praefationem suam Graevius concludit, Chimentellius est nobis ereptus, qui plura et maiora, si superasset, nobis praestitisset. Sed longe plura et longe maiora, quam ipse Chimentellius, quique in Chimentellii locum alter ex altero successerunt, Iacobus Gronovius, qui eo officio non integrum annum est functus; et Benedictus Averanius, qui ut in latinae orationis nitorem romanaeque eloquentiae maiestatem restituendam, ita in veteris sapientiae amorem renovandum magnum studium perutilemque operam annos amplius triginta impendit; longe, inquam, plura et longe maiora ad rerum antiquarum scientiae prope universae fines late propagandos praestitit is, qui sapientissimo Cosmi III. consilio non ita multis ab immaturo Chimentellii obitu annis inter Pisani Athenaei doctores cooptatus est, ut Ecclesiae historiam explanaret, ac subinde libros praeterea divinos interpretaretur; et quem, sicuti lumen aliquod ad discutiendas longinqua vetustate obductas rebus tenebras insperato exortum, eruditi ad unum omnes suspexerunt, Henricus Norisius. Quisnam est, cui statim non succurrant et immortalia tanti viri ad antiquitatem tum sacram tum profanam spectantia opera, et honores maximi, quibus Roma, Roma ipsa ab hoc praeclarissimo sapientiae domicilio ad se ultro accersitum, quod in uno homine parata intelligeret subsidia, quibus pristinam dignitatem suam adserere facilius posset, nihil tale petentem ac ne cogitantem quidem exornavit? Aegre ferimus, Auditores, quod propter temporis ad dicendum dati angustias, quot et quanta fuerint Norisii in rem antiquariam promerita, atque adeo quae et quanta per illum facta sit Athenaeo Pisano famae accessio, fusius exponere prohibeamur: in quo tamquam in vasto immensoque campo late excurreret oratio nostra et exsultaret. Sed ut cetera praetereamus, quae de illo in hanc rem praedicari verissime possent, hoc tamen reticere nefas fuerit, nullam archaeologiae partem (de profana loquimur, infiniti enim essemus si et de sacra sermonem instituere velimus) fuisse ab eo diligentius tractatam, in qua vel difficillima non explicaverit, vel nova non detexerit, viamque aliis non aperuerit et quasi praelata face praemonstraverit, qua altiora spectare et ad ea rectis studiis contendere liceret. Multum quippe chronologia, multum geographia, multum ipsa veritatis lux historia profecit ex iis, quae de Anno et Epochis Syro-Macedonum scite ac dilucide disputavit; quae de insigni quodam Herodis Antipae nummo, de numismate Imperatorum Diocletiani et Maximiani, itemque de nummo Licinii Liciniani Aug.

atque de votis decennalibus subtiliter ac copiose exposuit; quae in Fastis Consularibus correxit, supplevit, illustravit. Sed multo etiam longius provexit priscarum inscriptionum optime interpretandarum artem, quam vix adumbratam invenerat, celeberrimo opere de Cenotaphiis Pisanis, quod anno millesimo sexcentesimo octogesimo primo Cosmo III. inscriptum in lucem emisit. Cenotaphia autem Pisana minus proprio, ut quibusdam recte videtur, vocabulo appellat Norisius decreta illa bina amplissima atque ornatissima Coloniae Iuliae Opsequentis Pisanae de honoribus habendis memoriae Caii et Lucii Caesarum, Ancyranis tabulis antiquiora, in Coemeterio nostro urbano reposita; propter quae Coemeterium profecto celebraretur, etiamsi alia celebritatis caussa nulla esset. Edax tempus (placet enim afferre quod Angelus Fabronius de hoc eodem opere fecit gravissimum iudicium) quum delevisset Basilicam Caii atque Lucii, porticum Liviae, nemus Caesarum, insignia utriusque Caesaris memoriae dicata opera, Cenotaphiis Pisanis, quibus nulla eorundem Caesarum nobiliora monumenta nunc supersunt, pepercisse visum est, ut per Norisium, qui veluti nuntius quidam vetustatis esse videbatur, multa ad Romanam historiam, Romanorumque plures ritus, praesertim funereos, et ad ipsarum Pisarum originem dignitatemque declarandam opportunissima sciremus. Quibus et talibus multis exquisitis, hoc vel maxime effecit, ut non amplius vocarentur antiquitatis investigatores ii, qui opiniones hominum vel illustriorum, et saepe errores aucupantur, sed qui per omnes partes eruditionis peragrant, qui infinita legerint, multa viderint atque audierint, qui tempus cum tempore, rem cum re comparant, qui similia adiungunt, vera ac falsa diiudicant, perfecta concludunt disserendi ratione ac scientia. Ex quo quum summa utilitas existit ad res ponderandas, abditaque in lucem proferenda, tum maxime ingenua delectatio ac digna sapiente. Hucusque Fabronius; cui quidem in extollenda Norisii doctrina iamdiu praeiverant et Ezechiel Spanhemius et Ioannes Waillantius et Henricus Dodwellus et Ioannes Ciampinius, et, quibus Verona communis cum eo patria fuit, Franciscus Bianchinius et Scipio Maffeius. Quos viros, bone Deus, nomino, quot etiam omitto! Quam multa insuper et honorifice et graviter de illo prodiderunt Raphaël Fabrettus, Antonius Pagius, Franciscus Mediobarbus, Philippus Bonarrotius, qui illum de suis quisque studiis saepe consuluerunt, adiutoremque ad ea habuerunt doctissimum atque humanissimum! Et Bonarrotium quidem tanto amore ac perpetuo quodam iudicio suo dilexit Norisius, ut ad summam, quam is postea assequutus est, in expendendis exponendisque antiquitatis monumentis excellentiam, dux illi et magister exstitisse videatur. Ego vero quum singularem Norisii in admirabili eruditione modestiam, nullamque honorum, quibus invitus fere decoratus est, cupiditatem, nullam contentionem mecum ipse reputo, non possum, quin Romae vehementer gratuler et maximam quoque gratiam habeam, quod viros

de religione optimisque studiis insigniter meritos ad se, praeter illorum optata, munifice invitatos in altissimo dignitatis gradu collocare identidem sollemne habeat; ut palam nempe ostendatur esse apud se virtuti ac doctrinae, quo demum cumque se loco explicent, nobilissima praemia. Sic, ut de ceteris sileamus, quemadmodum saeculo ante Norisius, patrum nostrorum aetate Hyacinthus Gerdilus, ad cuius vim scribentis hostes Ecclesiae obmutuerunt; sic pridem uno eodemque die et Iosephus Mezzofantus, magister meus amantissimus, cuius linguarum prope omnium cognitio ususque miraculi instar orbi fuit; et is qui adhuc vivit floretque, cuique ut quam diutissime vivat floreatque boni omnes optant et ominantur, eximiis veterum scriptorum reliquiis patienter conquisitis feliciterque detectis rem sacram et litterariam usque et usque aucturus, Angelus Maius (*), in augustum magnorum Catholici nominis principum Senatum quasi exsortes sunt recepti. Chimentellii et Norisii in Pisano Athenaeo impressa splendida vestigia (revocanda est enim ad propositum, unde paullulum aberravit oratio) persecutus est Virginius Valsechius, qui eodem quo Norisius docendi munere, haud ita longo intervallo, honestatus, quum et ipse vidisset arctissimum esse foedus, quo sacrae et profanae antiquitatis studia inter se coniunguntur, utriusque pariter inquirendae artem mature sibi assumpsit. Mitto quae de sacra eruditione edidit specimina complura, quum sermo noster, ut supra diximus, ad ea, quae ad profanam archaeologiam spectant, sit contrahendus: in qua sane quantopere eminuerit, agnoverunt aequales eius, agnoscimus et nos ex illius lucubrationibus, ac praecipue ex iis quae de M. Aurelii Antonini Elagabali tribunicia potestate v. subtiliter disputavit; tum vero etiam ex iis, quae ad sententiam suam adstruendam, et docte illatam a Ioanne Vignolio et Philippo a Turre validam oppugnationem propulsandam deinde subiecit. Nemo est profecto, qui ista perlegens, postquam hominis acre iudicium, penitiorem doctrinam et accuratam in latine scribendo munditiam ac perspicuitatem adamaverit, illud inauspicato ac perincommode accidisse non fateatur, quod Valsechius, dum maiora ad Romanas antiquitates illustrandas suscipere meditabatur, aliena auctoritate adductus ab hoc litterarum genere se avocari vel potius abstrahi siverit. Id tamen in eo detrimento minus dolendum nobis est, quod tres celeberrimi ex ordine Sodalium Calasanctianorum viri, qui alter ex altero humaniorum litterarum tradendarum munere hic naviter perfuncti relictam a Valsechio provinciam excoluerunt ipsi impensissime et exornarunt. Intelligit iam, opinor, unusquisque vestrum, Auditores, me hisce verbis Alexandrum Politum, Eduardum Corsinium et Carolum Antoniolium designare: de quibus dum pauca dicere aggredior, quam velim eorum mihi dari incorruptam eloquentiam et latini sermonis nitidam elegantiam, quibus adeo ipsi excelluerunt, ut non Pisani tantum Athenaei, sed Italiae universae dignitatis vindices adsertoresque et ha-

biti sint et fuerint. Atque ut statim ad Politum veniamus, sciunt omnes fuisse illum totius antiquitatis notitiae quam qui maxime studiosum, et multa exarasse, quae iis, qui de huiusmodi rebus recte poterant iudicare, digna omnino visa sunt, quae in lucem emitterentur. Emisit autem, ut publicae utilitati prospiceret, nonnulla, quae satis superque fuerint ad singularem eius eruditionem omni commendandam posteritati. Quam scite, quanta industria, quantoque labore Eustathii tum in Homerum, tum in Dionysium Periegetam commentaria, doctrinarum copia penitiorumque litterarum varietate praestabilia, bono in lumine collocavit, latine vertit suisque ipse animadversionibus locupletavit! Nihil porro doctius, nihil elegantius illa epistola, quam de curribus antiquorum ad magnum illum florentinum polyhistorem Ioannem Lamium conscripsit. Vtinam autem in hoc studiorum genere se adeo non involvisset, ut eorum ditissimos fontes adolescentibus discendi cupidis, qui ad illum audiendum frequentes conveniebant, aperire vel noluerit vel neglexerit: utinam illos ea facilitate ac comitate excepisset, qua excepit Eduardus Corsinius, vir non tam doctrina quam docendo insignis, quem sodalem primum, mox contubernalem et collegam, postremo etiam in magisterio successorem habuit! Incidit huius aetas in ea tempora, quibus, si quando alias, vehementissimo flagrabat Italia eruditae vetustatis perscrutandae studio, cui fortuna ipsa munifice obsecundare visa est. Tunc enim Herculani et Pompeiorum vestigia, quae amoenissimae Campaniae urbes iam a Titi Vespasiani Augusti principatu ardescentis Vesuvii montis cineribus obrutae delituerant, praeter omnem aut spem aut opinionem reperta: Columbaria libertorum servorumque Liviae Augustae ad Appiam viam adinventa: Tabula Traiana Basilicae Veleiatis in agro Placentino effossa, et innumera alia priscarum artium omne genus prodigia faustis sane ominibus e tenebris eruta ut archaeologorum sedulitatem sollertiamque, ita virorum principum munificentiam ad ipsa monumenta dignis in sedibus constituenda et magnifice asservanda, disertosque eorundem interpretes impensius fovendos feliciter excitarunt. Tunc primum etiam antiquitatis scientia publice tradi coepta: quam quidem laudem Bononiae non invidebo, utpote qui a Schiassio meo didicerim, Iacobum Tazzium Biancanum, qui rerum antiquarum Musaeo in Instituto Marsiliano praeerat, ut ea ibidem traderetur, effecisse. Ille enim ad Senatum, penes quem summa rerum Bononiensium tunc temporis erat, accessit, rem proposuit, amplissimum decretum reportavit. Memini, ait Schiassius, quo die omnium ille primus de antiquitatis studio orationem in Instituti aedibus habuit, quum et Senatores Instituto praefecti, et cuncti ceterarum disciplinarum doctores et auditores frequentissimi adessent, postquam et summa argumentorum vi et admirabili quadam doctrinae praestantia dicendique copia ostendisset, quantum populorum historia, quantum chronologia, quantum geographia ex veterum monumen-

torum contemplatione iuventur, quantum artes tum liberales, tum etiam vulgares et mechanicae incrementi utilitatisque accipiant, quum ad extremum perorando maiorum exempla proposuisset, recentium beneficia commemorasset, cunctorum animos ad haec studia incendisset, personuisse omnia plausibus, visumque propemodum suis ipsum sedibus exsultasse Institutum, sibique et civibus universis et exteris omnibus de nova in sinum suum recepta disciplina esse gratulatum. Hanc tantam tamque illustrem laudem nec Bononiae, inquam, nec Biancano invideo: at illud libere affirmo palamque profiteor, quam antiquitatis scientiam Biancanus publice Bononiae in Instituto Marsiliano omnium primus tradere coepit anno millesimo septingentesimo octogesimo primo, illam Corsinium privatim Pisis pro eo, quod hic sustinebat, honestissimo docendi officio aliquot ante annos tradidisse. In quam rem etsi permultos eosque locupletissimos testes proferre facile possimus, uno tamen contenti erimus Angelo Fabronio, qui cum eo prope vixit, quique disertissime perscribit, nulli discipulorum aditum, sermonem, congressumque suum denegasse Corsinium: quin immo eos bis in hebdomada domum suam invitare consuevisse, ut in Graecarum Romanarumque antiquitatum studiis exerceret. Itaque si hoc praesertim nomine maximus Biancani memoriae honos a Bononiensibus habetur, iure enimvero et nobis de Corsinio nostro gloriari licebit, quod ante, quam Biancanus in Marsiliani Instituti luce, hic intra domesticos parietes non suae famae, sed potiori studiosorum adolescentium institutioni unice obsequutus gravissimae scientiae praecepta explicare sit aggressus. Atque is erat Corsinius, qui ad tam liberaliter suscepti muneris partes recte explendas plane valeret; evulgatis enim quum ingenii doctrinaeque, tum etiam adsiduitatis diligentiaeque compluribus insignibusque documentis exemplo ipso auditoribus praeibat. Num in singulis hisce copiosius persequendis immoremur, qui omnia recensere nullo modo possumus? Vix enim ad eorum, quae praecipua sunt et maxima, titulos enunciandos tempus suppetit: Fasti Attici; Dissertationes Agonisticae; Notae Graecorum; Inscriptiones Atticae; Series Praefectorum Vrbis; Dissertatio de Minnisaris aliorumque Armeniae Regum nummis, et Arsacidarum Epocha; Epistola de Burdigalensi Ausonii Consulatu. Sed et alia sunt haud pauca, ex quibus aperte colligitur, nullam fere esse archaeologiae partem, in qua Corsinius tamquam in provincia sua non fuerit versatus. Quapropter ad tantum claritudinis apud nostrates exterosque brevi processit, ut illum, quotquot per ea tempora in huiusmodi studiis principes habebantur, summis laudibus extulerint. Illum magnopere dilexit et amavit Scipio Maffeius; illum reveritus est et scriptis etiam suis ab importunis iniquorum censorum reprehensionibus calumniisque vindicavit Caietanus Marinius, qui in magnum tunc nomen gloriamque succrescebat; illum eruditorum omnium italorum, quoscumque noverat, eruditissi-

mum appellare non dubitavit Ioannes Winckelmannus. Quae vox si quo ab homine profecta sit reputabimus, nullum sane honorificentius de Corsinio testimonium afferri posse facile perspiciemus. Sed nemo pluris Corsinium fecit, nemo impensiore adfectu, maiore pietate prosequutus est, quam Carolus Antoniolius, quem Corsinius ipse, teste eodem Fabronio, suarum actionum, sententiarum, voluntatum, rerum denique omnium socium comitemque habere voluit; cui ob exploratam eius in omni politiore doctrina excellentiam sexennio illo toto, quo summo sui ordinis magisterio functus Romae commorari coactus est, suas docendi gerendas vices demandavit; quem denique suorum munerum meritorumque veluti heredem reliquit. Verum qui plurimas potuisset, haud multas prae nimia modestia protulit Antoniolius lucubrationes: quae tamen esset eius ingenii vis, quae eruditionis copia, satis superque, ut ab ungue leonem, licet agnoscere tum ex iis, quibus et Politi et Corsinii sui opera propugnanda, tum quoque ex eo libello, quo singularem Musaei Stoschiani Etruscam gemmam explicandam sumpsit. Cuius explicationis et Lanzium et Marinium et Paciaudum ipsumque magnum Ennium Quirinum Viscontium (ecquis non?) laudatores fuisse intelleximus. Nec minorem certe, immo vero longe splendidiorem et sibi et Pisano Athenaeo gloriam adquisivisset Antoniolius, si et ea quae de Graecorum ritibus et de litterarum fortuna apud Athenienses ceterosque Graeciae populos laboriosissima cura diuturnaque opera elucubraverat, in manus hominum venire sivisset. Id porro Antoniolii magis, quam Pisani Athenaei caussa dolendum arbitramur. Pisanum quippe Athenaeum, hoc ipso decimo octavo saeculo vertente, quinque aliis doctoribus illustratum est, Guidone Grandio, Iosepho Averanio Benedicti fratre, Leopoldo Guadagnio, Antonio Cocchio et Thoma Perellio, qui quamvis singuli aut matheseos aut iurisprudentiae aut medicinae aut astronomiae ornamenta ac lumina exstiterint; de archaeologia tamen ea meditari et scribere haud alienum ab instituto suo esse duxerunt, quibus iure meritoque in archaeologorum numerum omnium consensu sunt relati. Quem quidem in numerum quisnam erit qui adscribendum non censeat par illud eruditorum egregium, Lucam Antonium Pagninium et Sebastianum Ciampium; quorum alter ad latinas, alter ad graecas litteras hic profitendas sub huius saeculi initium sunt evocati? Nonne archaeologum se ostendit et arguta sagacitate et accuratissima diligentia commemorandum Pagninius, quum graecorum Bucolicorum carmina, quae cultu ipse italico pereleganti reddiderat, in vulgus editurus, novas ex probatissimis codicibus aut ex suomet ingenio lectiones profert, quibus, dum vulneribus, quae plurima et a longaeva vetustate et a librariorum inscitia acceperant, prudenter opportuneque medetur, permulta obscuritate usque adhuc involuta scriptorum loca in pristinam nativamque lucem restituit? Quid vero dicam de Sebastiano Ciampio, qui in universae, qua late patet, antiquitatis scientiam ita natura

sua ferebatur, ut tota vita, quam ad octogesimum circiter annum, ut scitis, produxit, id unum cogitare, in id unum contendere sit visus? Trecentos libros ab Aristotele, septingentos a Chrysippo, quadringentos nonaginta a M. Terentio Varrone fuisse conscriptos accepimus. Non ego is sum, qui Ciampium nostrum cum istis mirae ac prope incredibilis fecunditatis scriptoribus comparare ausim; illud utique aperte fidenterque dicam, tot eum protulisse industriae et vigiliarum suarum fructus, ut absoluta eorum indicis confectio studiosam quamdam inquisitionem operosumque laborem requirat. Inter quos primum numquam locum non obtinebit Pausaniae Graecia, quam quum in italicum sermonem converterit, subiectisque luculentissimis commentariis locupletaverit, optimi idem interpretis et explanatoris famam est adeptus. Hi omnes, de quibus hactenus verba fecimus, veteris Pisani Athenaei doctores praeclarissimi ad archaeologiam tanto ardore animum appulerunt, non quod iuventuti illa ipsa disciplina erudiendae publice praefecti fuissent, verum quod illam uberrimam pariter ac iucundissimam esse intelligerent. Vt autem archaeologiae quoque sua esset in Athenaeo sedes suumque magisterium (recentia commemoro), optimi Principis nostri Leopoldi II., quo sospite laetamur, perspicaci iudicio insignique munificentia effectum est. Ille scilicet quum Hippolytum Rosellinium, a prima iuventute maxima quaeque de se pollicitum, Bononiam a Mezzofanto orientalibus linguis instituendum misisset, et, quam is de se fecerat exspectationem, cumulate explentem vidisset; eumdem et linguas orientales et archaeologiam publice hic docere iussit, quanta Athenaei dignitatis amplificatione quantoque discipulorum emolumento nihil attinet dicere. Neque in hoc restitit prolixa indulgentissimi Principis in antiquitatis doctrinam voluntas. Peregrinae opes, quas Rosellinius ex celebri illa sua periculorum laborisque plena in Aegyptum expeditione ad nos advexit, perpetuam omni posteritati fidem facient, nihil Magnum Ducem Etruriae Galliarum Regi in optimorum studiorum incrementa liberalitate, nec multum Champolliono Rosellinium in veterum aetatum reliquiis investigandis acumine constantiaque concedere. Quin immo felicior in hoc fuit Rosellinii sors, quam Champollioni; hunc enim paucis post mensibus, quam e Nili faucibus in patriam opima referens spolia renavigaverat, is repente corripuit morbus, quo brevi absumptum tota Europa deflevit: ille vero, quamvis praepropero et ipse interitu abreptus sit, ut vel decimum post annum eius amissionis acerbissima nobis accidat recordatio, in magnifico doctissimoque, quod absolvit, opere immortale et ardui confecti itineris et exquisitae sapientiae monumentum aere perennius reliquit. Videtis igitur uno fere in conspectu, Auditores, quod a dicendi initio me vobis demonstraturum pollicitus sum, quot et quam insignes e veteri Athenaeo Pisano prodierint viri, qui quum ad rerum antiquarum notitiam sese applicuerint, innumera in hoc litterarum genus adiumenta contulerunt et com-

moda. Horum exempla pro virili parte imitari ac nihil reliqui facere, quod studiosorum adolescentium animos ad tam frugiferam ac tam fructuosam disciplinam amplectendam, pulcherrimarum nempe rerum maximeque utilium cognoscendarum cupiditate inflammare possit, quemadmodum ad hanc usque diem, primum pro delati mihi muneris officio, deinde pro re nata enixe elaboravi, sic et in posterum, quamdiu licebit, elaborabo. Illud tantum subverendum mihi est, ut eorum ego satis vel exspectationi vel desiderio respondeam: in quo tamen haec me reficit et recreat cogitatio, honestissimi consilii participem ac socium mihi obtigisse virum praestantissimum, fraterna prope necessitudine mihi devinctum, cuius amo et semper amavi ingenium, sagacitatem, mores; cui in graeca item ac latina eruditione litterisque interioribus quos comparem perpaucos reperio, quem anteponam habeo plane neminem; quemque vel praesentem et recusantem nominabo, Caietanum Fantonium. O nos beatos, nos felices, si ex hac florentissima iuventute, quam frequentem doctrinaeque percupidam conspicimus, unus aliquis exsistat, qui archaeologiae utilitate ac dulcedine captus, nobilissimae disciplinae, cuius tam arcta est cum omni politiori humanitate coniunctio, amore ita incendatur, ut nulli studio, nullis vigiliis, nullis conatibus sibi parcendum statuat, quoad veterem hanc Italiae totius, nedum Etruriae propriam, sed fato nescio quo litteris misero funestoque dudum intermissam laudem renovet instauretque: atque illius bene susceptam curam, bene adhibitam diligentiam, feliciter exantlatos labores, perpetuum decus et numquam interitura memoria consolentur.

(*) O fallacem hominum spem et inania vota! Amisimus virum hunc eximium, Catholicae Ecclesiae pariter ac italici nominis decus praeclarissimum, V. idus septembr. an. MDCCCLIIII. Illud tamen ad aliquod ingentis iacturae solatium nostratibus litteris gloriosum accidit, ut nempe Sodales Parisienses ab Inscriptionibus et politioribus litteris in demortui Maii locum, ad legitimum Sodalium exterorum numerum explendum, AMADEVM PEYRON socium ultro cooptarent. Ita Collegio illi ubicumque optima vigent studia celeberrimo, ut in sedem itali philologi doctissimi excessu vacuam relictam doctissimum item philologum reciperet, non ultra ipsius Italiae fines excurrendnm fuit.

IOSEPHI CANTINI

INSCRIPTIONES

AD RES ACADEMIAE SPECTANTES

Titulus In Coenatione Conlegii Ferdinandi Pisis.

LEOPOLDO · II · M · E · D ·
PRINCIPI · INDVLGENTISSIMO
QVI · XVI · KAL · FEBR · AN · M · DCCC · XXXV ·
CONLEGIVM · FERDINANDVM
PRAESENTIA · ET · HONORE · COMPLEVIT
EPHEBOS · CONCLAVIA · INGRESSVS
ADLOQVIO · HONESTAVIT
EORVMQVE · STVDIA · SAPIENS · INSPEXIT
QVOD · ANTE · LEOPOLDVM · I ·
AVVM · EIVS · AVGVSTVM
NVLLVS · PRINCEPS · FECERAT
ADOLESCENTES · CONLEGIATI
TANTA · CLEMENTIA · GESTIENTES
QVAE · STVDIORVM · SVORVM · EXCITAMENTO · FVIT
DEVOTI · NOMINI . MAIESTATIQ · EIVS
FIDEI · ET · FIDELITATIS · ERGO
PATRONO · OPTIMO · ARTIVM · OPTIMARVM
DIEI · AVSPICATISSIMI
MONVMENTVM

In funere Doctorum Decur. Academiae Pis., qui proxime decesserunt, habito Pisis ad S. Nicolai, IIII. Kal. Jul. An. MDCCCXXXXIIII.

(Suprà portam Aedis)

PIIS · MANIBVS
CAIETANI · SAVI · EQVIT · PL · ORD ·
HIPPOLYTI · ROSELLINI · EQVIT · PL · ORD ·
ET
PHILIPPI · CIVININI
DOCTORVM · DECVR · ATHENAEI · PISAN ·
QVI · ADEMPTI · SVNT
EIVSDEM · SPLENDORI · PVBLICAE · VTILITATI
ET · COMMVNI · PATRVM · VOTO
COLLEGAE · VNIVERSI
MOERENTISSIMI · OB · IACTVRAM · TANTAM
FRATERNO · AMORE
SOLLEMNITER · PARENTANT

O · BONI
SI · MAGNAE · IN · TERRIS · VIRTVTES
LONGE · MAIOR · IN · BEATORVM · SEDIBVS
VOBIS · ET · GLORIA · SIET

Ad Tumulum honorarium.

I·

(In parte antica)

MORTALIS · QVISQVIS . ES · CONSPICITO
EN · FVNVS · ARAE · THVRA
FASTVS · HVMANI · SVPREMVS · FINIS
AT · DOCTRINAE · ET · VIRTVTVM · FAMA
NVNQVAM · MORITVR

II·

(Ad dextrum latus)

SAVIO

DOCTORI · DEC · BOTANIC · TRAD ·
QVI · PLVRES · HERBAS · ET · ARBORES · PEREGRINAS
INTVLIT · IN · HORTOS · ATHENAEI
ET · NOVA · DIGNITATE · LOCVM · CVMVLAVIT
EIVS · NOMEN · ET · SCRIPTA
EVROPAE · FINES · EXCESSERVNT
PRAEMIA · IN · ☧ · MERITA

III·

(Ad sinistrum latus)

ROSELLINIO

DOCT · DEC · HISTORIAE · VNIV · TRAD ·
QVI · ARDVA · ITINERA
IN · AEGYPTVM · ET · NVBIAM · FIDENS · ARRIPVIT
PLAECLARA · IN · PATRIAM · DEDVXIT · MONVMENTA
CONSCRIPSIT · OPVS
MANSVRVM · IN · AEVVM
GAVDIA · IN · ☧ · SVPERVM

IIII·

(In parte postica)

CIVININIO

DOCT · DEC · PATHOLOGIAE · TRAD ·
QVI · ANATOMICVS · EXIMIVS
MVSEVM · PATHOLOGICVM · OPERIBVS · AMPLIATIS
MONSTRIS · HVMANI · CORPORIS
PER · ITALIAM · COLLECTIS
INSTAVRAVIT · CELEBERRIMVM
PAX · IN · ☧ · AETERNA

INDICE

DELLA PARTE PRIMA

ANNALI

DELLA

UNIVERSITÀ TOSCANA

TOMO TERZO

ANNALI

DELLA

UNIVERSITÀ TOSCANA

PARTE SECONDA

SCIENZE COSMOLOGICHE

TOMO TERZO

PISA
TIPOGRAFIA NISTRI
1854

SULLA TEORIA MATEMATICA
DELL' INDUZIONE ELETTRO-DINAMICA

MEMORIA

DI RICCARDO FELICI

AJUTO ALLA CATTEDRA DI FISICA DELL' I. R. UNIVERSITÀ TOSCANA



Dare le formule per una teoria matematica delle correnti di induzione elettro-dinamica ed elettro-magnetica è lo scopo di questo lavoro; fidato unicamente a dati dell'esperienza, e col metodo che servì all'Ampére per scoprire la formula elementare che esprime le leggi secondo le quali due elementi filiformi di circuiti voltaici vicendevolmente si attirano o si respingono. Un buon metodo esperimentale mi pose in grado di scoprire con piena sicurezza i fatti o teoremi fondamentali di cui avevo bisogno; ed agevole fu l'applicazione del calcolo a quei fatti stessi, per scoprire la formula elementare che esprime la forza elettro-motrice indotta da un elemento filiforme di un circuito voltaico in un altro simile elemento di un circuito qualunque.

1.° Immaginiamoci due fili metallici che formino due circuiti chiusi, di una forma qualunque, vicini ma isolati, ossia separati fra di loro. L' uno di essi includa nel suo giro una pila voltaica, l'altro non sia in comunicazione con alcuna sorgente di elettricità. Faraday nell' anno 1830 scoperse i fatti seguenti: (A) Nel momento in cui il primo circuito, il voltaico, vien chiuso, si muove nel secondo circuito una corrente in direzione contraria a quella del primo, ossia a quella della pila. Lo stesso accade nel momento in cui si apre il primo circuito; se non che la corrente nel secondo circuito è, in questo secondo caso, nella direzione stessa di quella della pila.

Nel tempo in cui riman chiuso il circuito voltaico non si ravvisa alcuna corrente sull' altro circuito; purchè non variino le loro distanze reciproche.

(b) Quando il circuito voltaico chiuso si muove avvicinandosi al secondo circuito, si muove pure in quest' ultimo una corrente in direzione contraria a quella della pila.

Se il primo circuito si allontana dal secondo, la corrente, in questo generata, è nella direzione stessa di quella del primo circuito voltaico.

(c) Avvengono gli stessi fenomeni sostituendo al circuito voltaico in moto una calamita, parimente in moto; in luogo della corrente della pila osservando quale direzione avrebbero le correnti che, secondo la teoria dell'Ampére, potrebbero rappresentare il primo circuito.

Chiameremo d' ora in poi *circuito inducente* e *circuito indotto* respettivamente il primo ed il secondo circuito; e *corrente inducente* e *corrente indotta* le loro correnti.

Sappiamo in generale che la forza delle correnti indotte varia con quella delle inducenti, e colla forma e distanza relativa dei due circuiti; ma ora andiamo ad analizzare l' influenza che possono avere sul fenomeno quelle prime circostanze assai apparenti, l' esame delle quali è il primo lavoro del Fisico che ama farsi un idea esatta delle condizioni generali del fenomeno.

Qui devo anzi tutto avvertire il lettore che per essere il metodo da me seguìto, puramente analitico-esperimentale, e l'esperienze fondamentali, intieramente nuove, per amore di unità e chiarezza nell' esposizione di questo lavoro, credo poter dispensarmi dal tener discorso delle molte e pregevoli ricerche che su questo soggetto hanno preceduto le mie (*), ma che però non hanno mai avuto lo scopo che qui mi sono prefisso, se se ne eccettuino due memorie del sig. F. E Neumann, di Koenigsberg pubblicate negli Atti dell'Accademia delle Scienze di Berlino, 1845-1847 ed alcune pagine di un lavoro pregevolissimo del sig. Weber sulla teoria di Ampére (Elektrodynamische maassbestimmungen von Wilhelm Weber. Leipzig, Weidmann' sche Buchhandlung 1846). Ma quelle memorie, semplicemente di analisi matematica, non partono dai dati dell' esperienza, e così non contengono per ora alcuna garanzia pel Fisico, sulla verità dei loro resultati. Dissi alcuna, perchè essi partono da supposte leggi assai complicate, e di cui non si vede una relazione colle leggi semplici e di già note sulle azioni a distanza.

(*) Negli Annali di Chimica e Fisica dei sigg. Gay-Lussac, Arago, ec., nella 3.ª Serie T. III, VII, Parigi, vedi le Memorie del sig. Abria. Nelle *Transactions of the american philosophical Society*, Anni 1835 e seguenti, e nel Tomo III. di detti Annali, vedi le Memorie del sig. Henry; e negli Annali di Poggendorff, pubblicati a Berlino, nei Tomi XXXIV e XLVII si trovano le Memorie del sig. Lenz sul nostro soggetto.

Credo che al sig. Fechner si debbano i primi tentativi per spiegare con ipotesi i fenomeni d' induzione.

Essendo dunque le formule che mi occorrerà dare l'espressione dei fatti, e quindi assolutamente indipendenti da ogni ipotesi, non avrei alcuna ragione, per dare appoggio al mio lavoro, di discutere sulla verità, qualunque ella sia, delle differentissime ipotesi dei detti Professori alemanni. Tali ipotesi potranno forse essere grandemente utili in avvenire; ma nello stato attuale della scienza, perchè la teoria dell' induzione possa aver dritto ad esser compresa in un trattato di fisica esperimentale come lo è quella dei fenomeni elettro-dinamici dell' Ampére, è d' uopo seguire la via di già a noi tracciata da questo grande Filosofo; e, per ciò fare, la difficoltà a vincersi non consiste come vedremo che nell' istituire con un esatto metodo esperimentale delle facili ed opportune esperienze fondamentali.

Le circostanze che chiamai le più apparenti, ossia delle quali, dopo un primo sguardo sul fenomeno, si desidera sapere se o nò, od in quali rapporti, esse concorrono a produrlo od a modificarlo, sono, nel caso nostro, le seguenti:

La più o men grande intensità della corrente inducente.

La diversa natura dei metalli che formano i circuiti.

La grandezza delle sezioni, ossia le grossezze, dei fili dei circuiti stessi.

Le lunghezze ridotte dell' indotto circuito.

Le distanze, le forme, e le posizioni relative, dei circuiti, indotto ed inducente.

Diremo ora in che modo possiamo esperimentalmente assicurarci del grado d' influenza delle quattro prime circostanze citate: la quinta racchiude in se il quesito generale la di cui completa soluzione è lo scopo principale di questo lavoro.

2.° Cominceremo dal dimostrare il fatto seguente:

(*a*) « La forza delle correnti indotte aprendo o chiudendo il circuito voltaico è semplicemente proporzionale alla forza delle correnti inducenti, tutte « le altre circostanze restando le stesse (*) ».

Presi un cilindro, di legno, di circa 248 millimetri di diametro, e facendovi in un piano normale al suo asse un sol giro, ma completo, del filo di rame che formava il circuito indotto, o, per meglio dire, destinato ad essere l' indotto, formai esattamente un anello circolare, che chiamerò *anello indotto*. Le due estremità del filo dell'anello erano in comunicazione col galvanometro.

Col filo della pila feci nel cilindro, con un modo eguale al precedente,

(*) Saranno indicati con un (*a*), (*b*), (*c*), (*d*) i fatti fondamentali alla parte analitica del lavoro.

due altri anelli, che chiamerò *anelli inducenti*; l' uno al di sopra, l'altro al di sotto dell'anello indotto.

Tutti i detti fili erano coperti di seta: precauzione che ho sempre avuta, tanto per circuiti indotti che per gl' inducenti, in tutto il corso delle mie esperienze.

I fili che servivano a far comunicare l' anello indotto col galvanometro, e gli anelli inducenti colla pila, erano altresì in comunicazione con un apparecchio ben noto ai Fisici, e che è composto da diverse ruote le quali girando eseguiscono rapidamente, nei due circuiti, una serie di *aperture* e di *chiusure*, in modo da non lasciar entrare nel detto galvanometro che le correnti indotte nella stessa direzione; vale a dire solamente quelle prodotte dall' aprire, o quelle sole al chiudere del circuito voltaico. In tal modo si può inviare, in un tempo piccolissimo, un gran numero di correnti indotte nel galvanometro, il quale può così dare delle indicazioni incomparabilmente più grandi di quelle che si potrebbero avere aprendo o chiudendo una sola volta il circuito della pila, ossia l' inducente. Io supporrò sempre l' uso di tale apparecchio nelle esperienze che vado a descrivere.

I fili del circuito indotto, i quali comunicavano con l' anello, erano torti assieme, e la stessa cosa si era fatta ai fili del circuito inducente, che andavano alla pila ed agl' anelli. In grazia di tale disposizione, io non avevo a tener conto delle azioni induttrici relative alle parti dei circuiti che non componevano gli anelli; e prevengo che pure di una simil disposizione feci uso in tutto il corso di questo lavoro.

Il galvanometro del circuito indotto era assai sensibile per dare una indicazione di 60°, quando era percorso dalla corrente di una sola coppia termoelettrica di ferro e di rame, sotto l' azione del solo calor della mano. E nel seguito di questo lavoro sarà, parlando del galvanometro, sempre di quello del circuito indotto che vorrò parlare.

La mia pila era composta di varie coppie alla Grove.

Ora, per maggior chiarezza, noi osserveremo che i detti anelli sono uguali e paralelli fra di loro, e coi loro centri sulla stessa normale ai loro piani. Due casi possono presentarsi; nell' uno le correnti inducenti hanno la stessa direzione, nell' altro queste stesse correnti sono dirette in senso contrario fra di loro. Nel primo caso gli effetti delle azioni induttrici dei due anelli inducenti si sommano insieme per dare una maggior corrente indotta, nell' anello indotto posto in mezzo a loro; nel secondo caso quegli stessi effetti si distruggono reciprocamente, totalmente od in parte soltanto, per produrre una corrente indotta minore.

Quando le distanze degli anelli inducenti dall' anello indotto sono uguali

fra di loro, l'ago del galvanometro resta a 0°, sia per le correnti al chiudere, che per le correnti indotte all'aprire, del circuito inducente; quando le correnti inducenti sono dirette in senso contrario. Ma basta in questo caso di far uso di quattro coppie alla Grove, all'incirca, e di una ben piccola differenza in quelle distanze, quando esse non sorpassano di gran lunga il valore di dieci centimetri, per determinare una deviazione di 30°, ed anche maggiore, nel galvanometro.

Avverto che, massime nel circuito indotto, non si dovranno introdurre delle troppo grandi *resistenze* facendo uso di fili troppo sottili. I miei fili avevano ordinariamente ⅔ di millimetro di diametro.

Allontanando od avvicinando uno degli anelli inducenti all'indotto e quindi producendo le correnti indotte, aprendo o chiudendo il circuito della pila, come descrissi più sopra, si osserva l'ago del galvanometro deviare ora a dritta ed ora a sinistra dell'osservatore, a seconda che l'anello spostato è più lontano o più vicino, dell'altro anello inducente, all'indotto.

Ho scelto un fascio di fili finissimi di rame (*), coperti di seta e lunghi un poco più della circonferenza dei miei anelli. Strinsi e torsi assieme le estremità di quei fili, dalle quali avevo levata la seta, ossia l'inviluppo isolante; così la corrente della pila che dovè percorrere il detto fascio, ebbe nello stesso tempo a dividersi in parti eguali fra quei fili.

Ho interposto un tal fascio nel circuito della pila, e l'ho sostituito al filo che componeva uno degli anelli indotti.

In questa esperienza, allorchè la corrente inducente era nei due anelli inducenti diretta in senso contrario, e quando le distanze degli anelli erano uguali fra di loro, non si aveva alcuna deviazione nel galvanometro, ossia non si aveva alcuna induzione sensibile nell'anello indotto in mezzo esattamente agli altri due inducenti, sia chiudendo che aprendo il circuito della pila.

Se dunque n era il numero dei fili che formavano il fascio, si deve concludere che « un numero n di correnti inducenti eguali ciascheduna a $\frac{K}{n}$ in in- « tensità, produce la stessa induzione di una corrente inducente uguale a K », come in fatti deve essere secondo il teorema che volevamo dimostrare.

3.° Del fatto (a) si può dare la dimostrazione colla esperienza seguente, la quale mi somministra l'occasione a meglio sviluppare la descrizione del mio metodo esperimentale.

Presi altri due cilindri simili al precedente e su ciascuno di essi, nel de-

(*) Leggansi nella Gazzetta Medica Italiana Federativa Toscana T. I, Serie II.ª, pubblicata a Firenze, delle Esperienze col mio metodo eseguite dal sig. Dott. E. Tabani.

scritto modo, feci un anello col filo stesso del circuito indotto; e chiamerò *anelli indotti* questi due anelli in comunicazione col galvanometro. Col filo della pila, ossia del circuito inducente, feci pure similmente altri due *anelli inducenti*, ognuno dei quali era a circa dieci centimetri di distanza dal suo indotto, in ciascun cilindro. I due cilindri erano poi messi a gran distanza fra di loro, onde non si influenzassero reciprocamente.

Noi abbiamo in questa esperienza due coppie, ciascheduna formata da un anello inducente e da un indotto; se le due correnti indotte che ne possono resultare, aprendo o chiudendo il circuito della pila, sono dirette in senso contrario nel galvanometro, e se le distanze dei due anelli in ciascuna coppia sono uguali fra di loro, non avremo deviazione alcuna al galvanometro.

Ma tutte le altre circostanze restando le stesse, si potranno comporre i detti anelli con molti giri di filo dei circuiti, giri uguali ognuno ad una circonferenza intera, e sovrapposti strettamente l'un sopra l' altro.

Supponiamo che m sia il numero dei giri del circuito indotto, ed n il numero dei giri del filo del circuito inducente, che formano gli anelli indotto ed inducente in uno di quei due cilindri; e che m' ed n' siano i numeri relativi all' altro cilindro. Ciò posto l' esperienza dice che, nel nostro caso, onde l' ago del galvanometro rimanga a zero, all' aprire od al chiudere del circuito della pila, ossia perchè le correnti indotte dalle due coppie siano uguali fra di loro, bisognerà che si abbia la equazione

$$m \,.\, n = m' \,.\, n'$$

equazione la di cui interpretazione, assai evidente di per se stessa, dimostra pienamente la verità del fatto (a) che volevamo dimostrare esperimentalmente.

4.° Passiamo ora a dimostrare che « la forza delle correnti indotte è in« dipendente dalle sezioni dei fili e dalla natura dei metalli che formano i « circuiti ».

Per ciò fare basterà cangiare nella prima esperienza del paragrafo 2.° fatta con un sol cilindro due anelli inducenti ed un solo indotto, posto esattamente nel mezzo ai due primi, il filo che forma uno degli anelli inducenti, di rame, in un filo di piombo, o di ferro ec.; ed anche al rame si potrà sostituire zinco, stagno, bismuto, antimonio, ec. facendo fondere in uno stampo degli anelli di quei metalli, di diametro uguale al cilindro che abbiamo descritto.

È qui facile vedere che in questa stessa disposizione di esperienza si potranno avere due cilindri indotti, e fra di loro un inducente ad ugual distanza. Ed avendo cura che in ogni caso le correnti indotte vadano in senso contrario nel galvanometro, non si otterrà deviazione alcuna in questo istrumento; e così avremo raggiunta la cercata dimostrazione.

Ho eseguito le esperienze di questo paragrafo con più di un centinajo di coppie alla Grove, poste a mia disposizione dalla gentilezza del mio Prof. il sig. C. Matteucci, nell'epoca in cui egli se ne serviva per varie sue particolari esperienze. Ed in tale circostanza ebbi tutto l'agio di assicurarmi della somma delicatezza del metodo di esperimentare in questi fenomèni.

5.° I principali vantaggi del mio metodo sono i seguenti:

Di rendere i resultati delle esperienze indipendenti dalle lunghezze ridotte dei circuiti, indipendenti da una variazione qualunque nella forza della pila, e da una variazione nel magnetismo del sistema astatico del galvanometro; e di ridurre le forze inducenti a misurarsi da per se nel galvanometro, il di cui ago rende l'ufficio stesso che è reso dalla freccia della più delicata bilancia.

Per poco che il lettore conosca praticamente la difficoltà di misurare la forza delle correnti, massime le correnti di induzione, coi mezzi usati a questo giorno, vale a dire coi gradi di deviazione del galvanometro, o col magnetismo acquistato da degli aghi sottoposti all'azione di dette correnti, o con altri mezzi più o meno indiretti: e per poco che conosca la difficoltà di mantenere una pila assai forte, e per assai tempo costante, e di tenere conto di lunghezze ridotte in circuiti diversi, approverà pienamente la scelta del mio metodo.

A proposito del metodo impiegato dal sig. Abria, nei suoi lavori assai rimarcabili sull'induzione, trovo le seguenti parole del sig. Pouillet, nella quarta edizione degli elementi di Fisica sperimentale.

« Ce moyen de comparaison ne peut pas sans doute donner des rapports « d'intensité parfaitement rigoureux, mais il conduit du moins à des approxima- « tions qu'il faut bien accepter, en attendant que l'on decouvre une méthode « plus sûre ».

Il sig. Henry osservò che sono differenti le intensità che si manifestano nelle correnti di induzione a seconda che sono misurate dal galvanometro, dalla scossa, dalla facoltà di magnetizzare gli aghi di acciajo, ec. Ma di tali differenze noi non dobbiamo tener conto per ora. Per noi *corrente elettrica* è la forza che, in tante note circostanze, può essere acquistata temporiarmente da un circuito; per muovere secondo le note leggi di Oersted e di Ampere un ago calamitato: stando così al semplice fatto tal quale è noto nella scienza, e senza discutere più oltre sulla sua interpretazione, giacchè siamo sicuri di essere, dichiarazioni fatte, perfettamente intesi. E lo scopo nostro è quello di determinare il valore algebrico di una forza elettro-motrice. Se poi alcune proprietà delle correnti, non conservano nel caso dell'induzione, fra di loro dei rapporti costanti, variando le resistenze dei circuiti e le forze inducenti, o ponendo il circuito indotto in certe particolari circostanze (come quando la corrente indotta

è costretta a reagire secondariamente sul circuito indotto, dando luogo ad una seconda induzione) ciò dovrà naturalmente attribuirsi al modo con cui tali correnti sono generate, alla loro intensità, alla violenza colla quale sono eccitati in un circuito i disequilibri elettrici per mezzo di una istantanea azione a distanza; e si dovrà per altra parte osservare che differenze analoghe alle citate sussistono ancora nel caso ordinario delle correnti voltaiche, variando in grandi rapporti le resistenze e le forze elettro-motrici.

Ma, comunque sia, qui ci deve bastare l'esame dei casi i più semplici, per ricavarne dati fondamentali ed abbastanza semplici e chiari, per dare la rappresentazione algebrica (non dico la *spiegazione*) del fenomeno che sola ci potrà dare le ideė necessarie a progredire più oltre. Altrimenti operando, che utile trarremmo dallo speculare prematuramente sopra i resultati complicatissimi di esperienze, per provocarci così delle difficoltà che per ora non potremmo vincere, od alle quali non potremmo opporre che delle frasi di non vera scienza pompose, ma che, come più volte ai Fisici succede, ci abbaglierebbero la mente per farci correre in traccia di illusorie singolarità di fenomeni? Ma continuiamo il nostro lavoro.

6.° « La forza delle correnti indotte è in ragione inversa della *lunghezza ridotta* dell' indotto circuito ».

Per provare tal fatto è d' uopo far uso del galvanometro differenziale del sig. Becquerel. Presi i due cilindri di legno del paragrafo 3.° aventi, come descrissi, ognuno un anello indotto ed un inducente. Ma in questa esperienza, invece di far comunicare i due anelli indotti fra di loro, per formare così parte di uno stesso circuito, li feci comunicare separatamente coi due circuiti del galvanometro differenziale.

Supponiamo che il numero dei giri che formano gli anelli inducenti siano 24 per ciascun cilindro, ed un solo giro formi ciascun anello indotto, e le distanze fra gli anelli, indotto ed inducente, siano le stesse in ogni cilindro A, e B, ed uguali pure fra di loro i due separati circuiti indotti. Siano dirette, nel galvanometro, in senso contrario le correnti indotte all' aprirsi od al chiudersi del circuito della pila.

Ciò posto l' ago del galvanometro rimarrà a 0°, chiudendo od aprendo detto circuito.

Ora l'esperienza dice che se si raddoppia la *lunghezza ridotta* del circuito indotto parte del quale forma l'anello del cilindro A, perchè l' ago del galvanometro rimanga come dicemmo a zero gradi, bisognava ridurre alla metà, a 12, il numero dei giri dell' anello inducente nel cilindro B; e se si quadrupla la lunghezza ridotta sovraindicata, del cilindro A, bisognerà, per la stessa ragione, ridurre ad un quarto il numero de' giri inducenti nel cilindro B, ossia a 6, e via dicendo.

Se ora ben ci rammentiamo l'esperienza del paragrafo 5°, con quest'ultima narrata, concluderemo che abbiamo ottenuta la dimostrazione cercata.

Tutti i fatti dimostrati sin quì sono relativi all'ordine di fenomeni indicato (*a*) nel paragrafo 1°, cioè alle correnti indotte all'aprire od al chiudere del circuito voltaico. Ho cominciato da quest'ordine perchè è molto facile, col mio metodo, ad esattamente esperimentarsi più che il caso delle correnti indotte nel moto dei circuiti, cioè che l'ordine segnato (*b*) nel paragrafo stesso, e che ora dovremo considerare. Ma vediamo prima di tutto se c'è dato scoprire, ossia dimostrare esperimentalmente, un fatto tale che leghi teoricamente l'uno all'altro ordine, di modo che la teoria che potrà esser fatta in seguito per uno di essi possa poi venire agevolmente generalizzata all'altro ordine di fenomeni.

7.° Seguendo le analogie che esistono fra gli effetti dell'induzione elettro-dinamica e molti altri fenomoni del magnetismo o dell'elettro-statica, stimai non potersi nello stato attuale della scienza giudicar impossibile che i circuiti voltaici esercitino sopra le molecole dei corpi conduttori un azione permanente. Una tale azione potrebbe consistere nel cagionare, nello stato di equilibrio naturale dei fluidi elettrici, dei cangiamenti permanenti il di cui effetto ci sarebbe tuttora ignoto.

Secondo tal modo di vedere, chiudendo un circuito voltaico, oppure portandolo chiuso in presenza di un corpo conduttore, vi sarebbe un movimento dei fluidi imponderabili nelle molecole dello stesso corpo in forza di un cangiamento nelle azioni esteriori. Tale movimento sarebbe egli stesso ciò che noi chiamiamo corrente di induzione, oppure ne sarebbe la causa diretta; e la così detta intensità della corrente in un dato tempuscolo, dovrebbe dipendere dalla quantità di elettricità, o di fluido, decomposta nelle molecole durante il tempuscolo stesso. Secondo l'ipotesi cesserebbe il moto dei fluidi elettrici, e perciò anche la corrente di induzione, appena il corpo indotto avesse raggiunto un interno stato di equilibrio; l'atto di chiudere istantaneamente un circuito voltaico in una posizione qualunque avanti all'indotto decomporrebbe la stessa quantità di elettrico (ossia genererebbe la stessa corrente di iuduzione) che potrebbe esser decomposta durante il moto dello stesso circuito voltaico chiuso, che arriverebbe alla detta posizione, partendo da un altra nella quale la forza induttrice del circuito voltaico sarebbe nulla sullo stesso indotto.

Allorquando un circuito voltaico sarà in movimento egli dovrà così generare in ciascun tempuscolo, o piccolo tempo, una corrente infinitamente piccola, e durante un tempo finito qualunque, una somma od integrale, di correnti infinitamente piccole sarà generata. E per avere la somma delle correnti indotte in un tempo qualunque, passando col circuito voltaico da una ad un

altra posizione, basterà prendere la differenza fra le due correnti che si sarebbero potute indurre tenendo immobile e chiudendo successivamente il circuito stesso nelle due sovraccennate posizioni.

Ecco in brevi termini esposta una ipotesi. Ma io però sono grandemente lontano dall'esigere che il lettore ci creda, mentre io stesso non mi ci sono per nulla affidato. Ho solamente narrate tali idee per far conoscere il pensiero che mi ha condotto ad istituire le seguenti esperienze, i di cui resultati sono per loro natura indipendenti da ogni ipotesi. Non ho voluto in somma lasciare una lacuna, che non sarebbe stata nella teoria, ma bensì sarebbe trasparita al lettore nel pensiero generale che l'ha condotta.

Al vivace ingegno del Nobili piacque il vagare in simili ipotesi sulla causa delle correnti di induzione, ed anco invitare l'Ampére a farsi l'autore di una teoria delle stesse correnti, analoga a quella dei fenomeni di attrazione o repulsione reciproca dei circuiti voltaici; e forse al celebre Fisico mancò solo il tempo necessario per darsi esclusivamente a questo soggetto, e fare egli stesso tale lavoro analitico-esperimentale (*).

8.° Cerchiamo la dimostrazione esperimentale del fatto seguente:

(*b*) « La somma A di tutte le correnti indotte sopra un circuito condut-
« tore da un circuito voltaico chiuso ed in moto, durante il passaggio di que-
« st'ultimo da una posizione, nella quale egli non potrebbe produrre, sia
« aprendolo sia chiudendolo, alcuna corrente indotta sul primo conduttore, ad
« un altra posizione qualunque, è uguale alla corrente indotta B, che potrebbe
« esser generata, chiudendo od aprendo lo stesso circuito voltaico, posto esat-
« tamente nella ultima accennata posizione ».

Egli è evidente che è sempre del moto relativo dei circuiti che intendiamo parlare.

Se la velocità del circuito voltaico, ossia l'induttore, è abbastanza grande perchè le correnti indotte nel passaggio dalla prima alla seconda posizione, arrivino pressochè nello stesso tempo ad agire nel galvanometro, vale a dire prima che l'ago si sia sensibilmente spostato dalla sua natural posizione, l'effetto di quelle correnti parziali equivarrà, nel galvanometro, a quello di una sola corrente uguale alla somma di tutte le dette correnti. Ed in simil caso si potrà ottenere la dimostrazione cercata.

Nelle esperienze del moto dei circuiti si è quasi sempre obbligati a ricorrere ad un moto di rotazione, simile ad un dipresso a quello che andiamo a descrivere. Si devono dare ai circuiti delle forme e delle posizioni tali da poter determinare a *priori* le posizioni, periodicamente incontrate dal condut-

(*) Memorie del Nobili. Firenze, Passigli, 1834, T. I. pagg. 252, 253, 278.

tore durante il suo moto di ruotazione, nelle quali, fissandovi il circuito stesso, non si otterrebbe alcuna corrente indotta chiudendo od aprendo il circuito voltaico. Ecco come in un caso particolare ho adempito a tali condizioni.

Presi tre ruote di legno uguali, di 248 millimetri di diametro e di 10 di grossezza, ciascheduna di esse aveva due scanalature, destinate a contenere il filo conduttore. Una di queste due scanalature era fatta lungo un diametro, e l'altra, esattamente circolare, e praticata sopra la grossezza stessa della ruota, si tagliava colla prima in due de' suoi suoi punti diametralmente opposti. Ho cominciato dal fissare un punto del filo conduttore ad una delle estremità della scanalatura diametrale, poi passandolo nella stessa scanalatura e quindi continuando in una delle due metà della scanalatura circolare, e descrivendo così un D, sono ritornato alla stessa estremità ove avevo fissato il mio filo e da cui ero partito.

Ciò fatto, continuai a disporre il filo sopra la scanalatura diametrale, come già avevo fatto, ma dopo descrivendo l'altra metà della scanalatura circolare, che mi restava a percorrere, ritornai nuovamente al primitivo punto di partenza, avendo così descritto un D ma girato colla sua curvatura in senso contrario del primo. Così i due D descritti si sovrapponevano solo, ma esattamente, colle loro due aste, ed eran tutti e due nello stesso piano.

Così ottenni sulle tre ruote uguali, tre circuiti uguali fra di loro.

Posi questi tre circuiti coi loro centri sopra una retta orizzontale, e coi loro piani normalmente alla stessa retta.

Il circuito di mezzo era in comunicazione col galvanometro, ed i due altri facevano parte dello stesso circuito della pila.

Avevo così un circuito indotto posto fra due inducenti.

Supponiamo ora che le correnti inducenti siano dirette relativamente all'indotto in senso contrario fra di loro; e che le scanalature diametrali degl'inducenti siano paralelle fra di loro, ed altresì che tutto il resto dell'esperienza sia disposto conforme al metodo già descritto.

Se il numero dei giri del filo della pila in ciascuno degl'inducenti è il medesimo, vale a dire se è stata ripetuta per i due circuiti ugualmente lo stesso numero di volte la operazione che ho descritta per farne un solo dei circuiti di un sol giro, allora il circuito indotto posto nel mezzo della distanza degli altri due sarà fra due forze uguali e contrarie, e l'ago del galvanometro non devierà chiudendo od aprendo il circuito della pila.

Ma se i detti numeri di giri non sono gli stessi per tutti e due i circuiti inducenti, una tal posizione di equilibrio sarà più vicina ad uno che all'altro circuito inducente. Il Fisico che vorrà seguire il mio metodo esperimentale riconoscerà come facilmente la determinazione di tal posizione, o delle

distanze di equilibrio, sia facile e capace di un esattezza rara nei fenomeni elettrici.

Suppongo dunque trovata una posizion simile di equilibrio, nel caso in cui la scanalatura diametrale dell' indotta sia parallela alle altre due scanalature diametrali, sempre fisse e parallele fra di loro, delle ruote inducenti, ossia delle ruote ove si trovano i circuiti inducenti.

Il lettore che si sarà fatto un disegno esatto dei miei circuiti, vedrà che allorquando la scanalatura diametrale del circuito indotto è nella direzione perpendicolare alle scanalature diametrali degl' inducenti, non vi sarà corrente indotta, aprendo o chiudendo il circuito della pila; e vedrà ancora che tale corrente sarà la maggiore possibile quando le tre scanalature sono parallele fra di loro.

Supponendo sempre chiuso il circuito della pila, il passaggio rapido del conduttore indotto dalla posizione normale, delle scanalature, alla posizione parallela, durante una ruotazione di 90° intorno alla retta orizzontale che passa per i centri dei tre circuiti, sarà la causa di due correnti indotte dai due inducenti, sullo stesso primo circuito.

Ma se dopo aver descritto quei 90° il conduttore indotto prosegue la sua ruotazione, gli altri 90° che saranno così descritti, dall' altro lato del piano che passa per le scanalature diametrali degl' inducenti, cagioneranno un altra corrente indotta, e così di seguito.

Figuriamoci ora che il circuito indotto giri con certa velocità (due giri, quattro, per es. al secondo di tempo, basteranno) e continuamente attorno del suo centro, e sempre, come già dicemmo, restando nel piano parallelo agli altri due circuiti; ed immaginiamo che in forza della sua ruotazione stessa (per un giuoco di ruote, connesse e centrate sull' asse stesso dell' apparecchio, e composte in parte di metallo ed in parte di materia non conduttrice, e di molle applicate alle ruote stesse, ma fisse) rimanendo talvolta aperto il circuito indotto, non possano entrare al galvanometro che tutte quelle correnti che sono indotte nella stessa direzione, cioè cospiranti a muovere l' ago del galvanometro dalla stessa parte.

Generalmente l' ago del galvanometro devierà a dritta od a sinistra, secondo le distanze del circuito indotto dagl' inducenti; ma l' esperienza indica che, nel caso in cui quelle distanze sono quelle ove ha luogo il già descritto equilibrio fra le forze induttrici sviluppate dalle interruzioni del circuito voltaico nel caso in cui le tre scanalature diametrali sono parallele fra di loro ed immobili, non vi sarà in quest'ultimo caso alcuna corrente indotta sensibile al galvanometro, ossia durante il moto del circuito indotto.

Ecco dunque che l' equilibrio che a luogo nel caso delle correnti indotte

dalle interruzioni, ossia dall' aprire o dal chiudere, del circuito voltaico, si verifica ancora nel secondo caso, del movimento; e ciò esige che la somma delle correnti indotte passando dalla detta posizione normale (posizione in cui le azioni inducenti sono nulle per i due circuiti separatamente) delle scanalature, alla posizione parallela, sia la stessa separatamente per i due circuiti inducenti.

Si potrà ripetere la narrata esperienza variando le forme dei circuiti, ma si dovrà avere gran cura a porsi esattamente nelle condizioni richieste per la dimostrazione cercata.

Tale esperienza, a dir il vero, non dimostra direttamente la uguaglianza, di cui è questione nell'enunciato (*b*) del paragrafo 8°; ma essa prova tutto ciò che nel nostro caso vi è di nécessario teoricamente, perchè prova a rigore che il rapporto fra le due quantità che chiamammo A, B è una quantità costante in tutti i casi.

Siamo dunque autorizzati dall' esperienza a seguire nell'analisi algebrica dei fenomeni il teorema seguente che dal fatto (*b*) immediatamente si deduce:

« La somma delle correnti indotte in un tempo qualunque, passando col « circuito voltaico da una ad un altra posizione, è uguale alla differenza fra le « due correnti che si sarebbero potute indurre tenendo immobile e chiudendo « successivamente il circuito stesso nelle due dette posizioni ».

Un tal teorema conduce quasi necessariamente ad ammettere la azione permanente dell' inducente circuito sull' indotto, azione della quale ho parlato della breve digressione del paragrafo 5.° Quest' azione fu per la prima volta sospettata dal Faraday, ma poi fu in seguito trascurata da quello stesso Fisico, ed anco negata dagli altri esperimentatori, eccetto il Nobili e l' Antinori. Per negare tale azione permanente non v'è altro appoggio che il dire che essa non si è per ora manifestata direttamente nelle esperienze.

9.° Onde potere analiticamente discutere l' influenza della direzione relativa di due elementi voltaici, Ampére, facendo la sua teoria, conobbe che sarebbe stato utile il sostituire agli elementi le tre loro proiezioni secondo tre assi ortogonali; forse per analogia con quello che si usa generalmente fare nel caso di forze applicate ad un punto materiale. È nell' osservare se tale sostituzione sarebbe stata d'accordo coi fatti, stabilì fra i suoi teoremi fondamentali un teorema quasi perfettamente simile al seguente:

(*c*) « Ad una porzione piccolissima e rettilinea di un conduttore filiforme, « che forma il circuito di una pila od il circuito destinato a subir l' induzione « di quel primo circuito, si può sostituire un altra porzione piccolissima ma « curva, purchè termini alle due stesse estremità della porzione rettilinea; di « modo che in pratica facendo la stessa sostituzione a tutte le porzioni piccolis- « sime, e pressochè rettilinee, nelle quali si può dividere un conduttore qua-

« lunque, si viene a fare un secondo conduttore a *zig-zag*, che interseca ad intervalli brevi la curva del primo conduttore, e che ha di quello la stessa facoltà, sia per indurre una corrente, se egli è il circuito della pila, sia per subir l'induzione, ossia palesare la corrente indotta quando egli è il circuito indotto ».

È chiaro che per verificare detto teorema (c) non ho dovuto far altro che porre un conduttore indotto fra due inducenti, a distanze uguali, l'uno a *zig-zag*, ossia sinuoso, e l'altro no; o, viceversa, porre un inducente fra due indotti nelle stesse condizioni dei due primi inducenti, e quindi vedere se le correnti indotte dai due inducenti sull'indotto, oppure dall'inducente sui due indotti si fanno esattamente equilibrio nel galvanometro, quando sono dirette in senso contrario; il quale equilibrio ha luogo senza alcun dubbio.

10.° Il teorema (*c*) prova che si può sostituire ad una piccola porzione di filo conduttore, indotto od inducente, il poligono i di cui lati sono uguali e paralelli alle proiezioni di detta porzione rettilinea sopra tre assi ortogonali. Così saremo autorizzati alla costruzione seguente. Siano ds, ds' due elementi di due conduttori, inducente ed indotto; r la linea che congiunge i loro due punti di mezzo; θ, θ' gli angoli che le loro direzioni fanno con uno stesso prolungamento della r; δ l'angolo formato dai due piani che passano per la r e per i due elementi. Si vedrà che, secondo ciò che abbiamo detto, ds potrà essere rimpiazzato dai due altri elementi, o proiezioni, seguenti

$$ds \,.\, \text{sen}\,\theta \quad , \quad ds \,.\, \cos\theta$$

e ds' dalle projezioni,

$$ds' \,.\, \cos\theta' \quad , \quad ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \cos\delta \quad , \quad ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \text{sen}\,\delta \,.$$

Ora si osserverà che l'elemento $ds \,.\, \text{sen}\,\theta$ non può produrre sugli elementi $ds' \,.\, \cos\theta'$, e $ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,\text{sen}\,\delta$ alcuna induzione, e non ne potrebbe ricevere se foss'egli l'indotto; o per meglio dire, non potrebbe indurre sugli elementi stessi che correnti uguali e contrarie, da un lato e dall'altro dei loro punti di mezzo; essendochè l'elemento $ds' \,.\, \cos\theta'$ è steso sopra una retta, la r, che è normale e che passa pel punto di mezzo dell'elemento $ds \,.\, \text{sen}\,\theta$; e l'elemento $ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \text{sen}\,\delta$ è normale alla direzione di $ds \,.\, \text{sen}\,\theta$, ed è normale ancora alla retta r, che passa pel suo punto di mezzo, e che è alla sua volta normale a tutti e due gli elementi.

Lo stesso ragionamento ripetasi relativamente all'elemento $ds \,.\, \cos\theta$, per gli altri due elementi $ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \cos\delta$, e $ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \text{sen}\,\delta$; e concluderemo

che rimarrà l'induzione dell'elemento

$$ds \,.\, \text{sen}\,\theta \quad \text{sopra} \quad ds' \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \cos\delta$$

e dell'elemento $ds \,.\, \cos\theta$ sopra $ds' \cos\theta'$, o viceversa.

Ammettendo sempre che la r sia grandissima relativamente a ds e ds'.

Le esperienze dei paragrafi 3°, 4°, ci conducono senza alcuna difficoltà ad ammettere che la *forza elettro-motrice sviluppata sull'elemento indotto sia proporzionale al prodotto delle lunghezze dei due elementi, indotto ed inducente.* Se dunque chiamiamo ds , ds' le lunghezze stesse, ed indichiamo con A , B due costanti dipendenti dalla forza della pila, e da quelle altre circostanze del fenomeno, estranee alla direzione degli elementi ed alla loro reciproca distanza, ma che per ora sfuggono alle presenti ricerche, perchè esse non scendono alla causa del fenomeno, ma solamente trattano di quegli effetti misurabili col galvanometro; e se finalmente osserviamo che detta forza elettromotrice, che chiamaremo d^2E, deve dipendere da una funzione, f(r), della distanza r, scriveremo la formula seguente:

$$(1) \qquad d^2\text{E} = f(r) . (\text{A} \cos\theta \,.\, \cos\theta' + \text{B}.\ \text{sen}\,\theta \,.\, \text{sen}\,\theta' \,.\, \cos\delta) \,.\, ds \,.\, ds'.$$

Per tutta la indispensabile generalità si sono introdotte nella (1) le due costanti arbitrarie A, B; si vedrà però in seguito che volendo considerare il solo caso dei circuiti chiusi sarebbe stata ugual cosa il farle uguali fra di loro, oppure fare B = 0, e conservare la sola A. Il che sarebbe stato lo stesso che dire che quando i due elementi ds, ds' sono normali alla linea r che congiunge i loro due punti di mezzo, e sono cortissimi rapporto alla stessa linea, vale a dire da potersi considerare come due punti all'estremità di una linea, allora non vi è alcuna forza elettro-motrice indotta, ossia nessuna ragione di un movimento elettrico che sia diretto piuttosto da una parte che dall'altra, normalmente alla linea r secondo la quale la forza induttiva è esercitata. Ma tal ragionamento non solo non è scrupolosamente esatto, ma anzi potrà forse essere falsissimo, ma doveva frattanto esser rimarcato, senza obbligarci per nulla.

Tutte le esperienze sin qui istituite dai Fisici, sul variare della forza della corrente indotta al variare della reciproca distanza dei due circuiti, abbenchè non ci abbiano fatto conoscere alcuna legge, matematicamente enunciabile, della forza stessa, in nessun caso particolare, eccetto il teorema (D) (*) (che

(*) Vedasi il prossimo paragrafo 13.°

annunciai, mesi sono, in un mio lavoro inserito nel Giornale pubblicato a Roma dal chiarissimo Prof. Tortolini) che avrò occasione di esporre fra poco, pure ci provarono che la $f(r)$ deve decrescer sempre di valore al crescere della variabile r, e senza cangiare il suo segno algebrico, divenendo nulla per il valore $r=\infty$. Di modo che la forma più generale che nello stato attuale della scienza potremmo attribuire a tale funzione, sarebbe una serie ordinata secondo le potenze inversa della variabile. Noi però, per più semplicità, limiteremo la forma di tale funzione, prendendone un solo termine qualunque; e chiamando n un numero qualunque, faremo

$$f(r)=\frac{1}{r^n};$$

ma il modo col quale determineremo il valore della costante n, legittimerà tale scelta. Se ε è l'angolo che le direzioni di ds e ds' fanno fra di loro, si avrà

$$\cos\varepsilon=\cos\theta\,.\cos\theta'+\operatorname{sen}\theta\,.\operatorname{sen}\theta'.\cos\delta$$

e quindi

$$(2)\qquad d^2E=\frac{ds\,.\,ds'}{r^n}\Big((A-B)\cos\theta\,.\cos\theta'+B\cos\varepsilon\Big).$$

Il valore della *forza elettro-motrice totale* sviluppata sul circuito chiuso filiforme s', dal circuito s della pila, ossia inducente, nell'atto di essere aperto o chiuso, istantaneamente, sarà dato da due integrazioni estese a tutti e due i circuiti.

Nel circuito inducente conteremo la variabile s, da un punto qualunque di quel circuito, ma nella direzione della corrente della pila. Nel circuito indotto, potremmo scegliere a piacere il senso secondo cui si conterebbe la s', pure partendo da un suo punto qualunque; ma per fissare le idee supporremo che vi circoli una corrente in una data direzione, p. es. quella indotta all'aprire del circuito della pila, e conteremo la s' secondo la direzione di detta corrente. Gli angoli θ e θ' li valuteremo sempre fra i due lati formati l'uno dalla metà dell'elemento considerato in cui la supposta corrente si allontana dal vertice dell'angolo, l'altro verso lo stesso prolungamento della r sia per θ che per θ'; e l'angolo ε verrà contato fra i due lati in cui ambedue le correnti si allontanano dal vertice dell'angolo stesso.

11.° Alla (2) si possono dare varie forme, più o meno utili secondo i casi. Siano x, y, z ed x', y', z' le coordinate dei punti di mezzo di ds e di ds',

e si avranno le formule

$$r^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2.$$

$$\cos\theta' = \frac{x-x'}{r}\frac{dx'}{ds'} + \frac{y-y'}{r}\frac{dy'}{ds'} + \frac{z-z'}{r}\frac{dz'}{ds'}$$

$$\cos\theta = \frac{x-x'}{r}\frac{dx}{ds} + \frac{y-y'}{r}\frac{dy}{ds} + \frac{z-z'}{r}\frac{dz}{ds}$$

$$\cos\varepsilon = \frac{dx}{ds}\frac{dx'}{ds'} + \frac{dy}{ds}\frac{dy'}{ds'} + \frac{dz}{ds}\frac{dz'}{ds'} = -r\frac{d^2r}{ds\,.\,ds'} + \frac{dr}{ds}\cdot\frac{dr'}{ds'}.$$

dalle quali si ottiene, facendo $A = k.B$, e trascurando, per semplicità di scrivere, nella formula il fattore costante, comune a tutti i termini, che ne risulta,

$$(3) \qquad d^2E = -\frac{ds\,.\,ds'}{r^n}\left(r\frac{d^2r}{ds\,.\,ds'} + k\frac{dr}{ds}\cdot\frac{dr'}{ds'}\right)$$

$$(4) \qquad d^2E = -r^{1-n-k}\frac{d\left(r^k\frac{dr}{ds}\right)}{ds'}\,ds\,ds'.$$

Finalmente, seguendo una trasformazione data dal Plana, in un suo bel lavoro sulla teoria di Ampére, si avrebbe

$$(5) \qquad d^2E = ds'.\left\{\begin{matrix} +\cos\alpha'\left(\frac{dx}{r^n} + (k-1)\frac{(x-x')\,dr}{r^{n+1}}\right) \\ +\cos\beta'\left(\frac{dy}{r^n} + (k-1)\frac{(y-y')\,dr}{r^{n+1}}\right) \\ +\cos\gamma'\left(\frac{dz}{r^n} + (k-1)\frac{(z-z')\,dr}{r^{n+1}}\right) \end{matrix}\right\},$$

nella quale α', β', γ' sono gli angoli che la direzione della corrente che percorre ds' fa con gli assi coordinati. Se la corrente cangiasse di direzione, per prendervi quella direttamente opposta, bisognerebbe nella (5) cangiare i segni di dx, dy, dz. Passiamo a determinare la costante n.

12.° A tale oggetto cominciamo dal sottoporre le nostre formule al caso più semplice, che si possa esperimentare; cioè a quello in cui i conduttori s ed s' sono piegati lungo le circonferenze di due circoli orizzontali, di raggi ρ, e ρ', e coi loro centri sulla normale comune ai loro piani. Ci serviremo della formula (2).

Dal centro dell'indotto ds' si conduca un piano verticale che passi pel centro del circolo inducente ove supporremo l'origine delle coordinate. Sia l'asse delle z verticale, e quello delle y, lungo l'intersezione del detto piano verticale col piano dell'anello inducente; α, β, γ, α', β', γ', siano gli angoli che due rette parallele a ds ed a ds' fanno colle x, y, z positive; e φ l'angolo formato dai due piani verticali che passano ciascheduno per uno dei due punti di mezzo degli elementi e per l'asse delle z. Si avrà

$$x' = 0 \quad , \quad y' = \rho' \quad , \quad z' = \text{costante}$$

$$x = \rho \operatorname{sen} \varphi \; , \quad y = \rho \cos \varphi \; , \quad z = 0$$

$$r^2 = z'^2 + \rho^2 - 2\rho\rho' \cos\varphi + \rho'^2$$

$$\cos\alpha = -\cos\varphi \quad , \quad \cos\beta = \operatorname{sen}\varphi \quad , \quad \cos\gamma = 0$$

$$\cos\varepsilon = -\cos\varphi \, . \cos\alpha' + \operatorname{sen}\varphi \, . \cos\beta'$$

$$\cos\theta = \cos\alpha' \frac{-\rho \, . \operatorname{sen}\varphi}{r} + \cos\beta' \frac{\rho' - \rho \cos\varphi}{r} + \cos\gamma' \frac{z'}{r}$$

$$\cos\theta' = -\cos\varphi \frac{-\rho \operatorname{sen}\rho}{r} + \operatorname{sen}\varphi \frac{\rho' - \rho\cos\varphi}{r} = \rho' \frac{\operatorname{sen}\varphi}{n} \, .$$

Nelle precedenti formule abbiamo supposto che la corrente della pila, nell'inducente s, vada dalle x positive alle y positive, in senso opposto a quello secondo cui si contano gli archi φ, partendo dalle y positive; ed abbiamo conservata ad α', β', γ' tutta la loro generalità.

Sostituzioni fatte si otterrà

$$d^2E = \left[-B\left(\cos\alpha' . \frac{\cos\varphi}{r^n} - \cos\beta' . \frac{\operatorname{sen}\varphi}{r^n}\right)\right.$$

$$\left. +(A-B)\rho'\left((\rho' . \cos\beta' + z' . \cos\gamma')\frac{\operatorname{sen}\varphi}{r^{n+2}} - \rho\cos\beta' \frac{\cos\varphi \operatorname{sen}\varphi}{r^{n+2}} - \rho\cos\alpha' \frac{\operatorname{sen}^2\varphi}{r^{n+2}}\right)\right] ds \, . ds' ;$$

ma avendosi $ds = \rho\, d\varphi$,

$$\int_0^{2\pi} \frac{\operatorname{sen}\varphi \,.\, d\varphi}{r^{n+2}} = \int_0^{2\pi} \frac{\operatorname{sen}\varphi \cos\varphi \,.\, d\varphi}{r^{n+2}} = 0; \quad \int_0^{2\pi} \frac{\operatorname{sen}^2\varphi\, d\varphi}{r^{n+2}} = \frac{1}{n\,\rho\,\rho'} \int_0^{2\pi} \frac{\cos\varphi \,.\, d\varphi}{r^n},$$

ne risulterà

$$(6) \qquad d\mathrm{E} = -\rho \frac{n\mathrm{B} + \mathrm{A} - \mathrm{B}}{n} \cos\alpha' \,.\, ds' \int_0^{2\pi} \frac{\cos\varphi\, d\varphi}{r^n}.$$

Nella (6) dovremo porre $\cos\alpha' = 1$, per trattare il caso dei due circoli paralleli. Se per maggior semplicità dell'esperienze si fa $\rho = \rho'$, e quindi

$$r^2 = z'^2 \Delta^2 \quad , \quad \Delta^2 = 1 + 2p^2.(1 - \cos\varphi) \quad , \quad p = \frac{\rho}{z'},$$

si integra relativamente ad s', si avrà

$$\mathrm{E} = -2n \frac{n\mathrm{B} + \mathrm{A} - \mathrm{B}}{n} \frac{\rho_1^2}{z^n} \int_0^{2\pi} \frac{\cos\varphi\, d\varphi}{\Delta^n},$$

nella quale formula potremo esperimentalmente, come vedremo, determinare il valore di n, facendo sì che p rimanga costante; giacchè allora rimarrà costante l'integrale che entra nella formula (6).

Dovremo dunque esperimentare come variano le intensità delle correnti indotte variando le distanze z' proporzionalmente ai diametri ρ' dei nostri due circoli uguali.

13.° Presi due cilindri di legno e intorno a ciascheduno di essi avvolsi normalmente all'asse un sol giro del filo che dovea formare il circuito indotto. Ad uno, che chiameremo A, di quei cilindri, avvolsi pure nello stesso modo un sol giro del circuito inducente, ed al cilindro B pure un sol giro del filo stesso. Feci in modo che le due correnti indotte, dalle due coppie di anelli indotti ed inducenti, fossero dirette in senso contrario nel galvanometro. I due cilindri erano posti a delle distanze molto grandi fra di loro, onde non potessero indursi reciprocamente, ed i fili che servivano a far comunicare fra di loro i due anelli indotti, e fra di loro gl' inducenti erano disposti come avvertii al

paragrafo (5°). Tutto il rimanente dell'esperienza era disposto come già nel mio metodo descrissi.

I due cilindri A, B non erano dello stesso diametro; ma l'uno di essi, B, aveva un diametro doppio, triplo, ... di quello del cilindro A, a misura che la distanza fra i suoi due anelli, diventava contemporaneamente doppia, tripla . . . . . della distanza degli altri due anelli nel cilindro A, il di cui diametro rimaneva sempre lo stesso. Così facendo mi accorsi che onde l'ago del galvanometro rimanesse a zero, dovevo nello stesso tempo aggiungere due, tre . . . . . giri del circuito della pila all'anello inducente di A, ove la distanza degli anelli rimaneva invariabile; cioè dovevo successivamente far diventar doppia, tripla . . . . . la forza inducente nell'anello inducente che rimaneva sempre alla stessa distanza dal suo indotto, uguale, e di diametro invariabile.

Feci l'esperienza anche nel modo seguente. Presi i due cilindri A e B, i di cui diametri stavano nel rapporto di 1 : 2. Scelsi a piacere in A una distanza qualunque per i due anelli, la quale era raddoppiata pegli anelli del cilindro B: e viddi che l'ago del galvanometro rimaneva a zero, ossia che le correnti indotte che circolavano in senso contrario erano uguali fra di loro, se l'anello inducente del cilindro A era di un numero doppio di giri di quello del cilindro B.

Tali esperienze conducono al seguente teorema sperimentale.

(*d*) « Le intensità delle correnti indotte nel caso di due anelli uguali indotto ed inducente, paralleli, e coi loro centri sulla normale comune ai loro piani, variano proporzionalmente ai diametri degli anelli, quando le distanze di questi variano proporzionalmente ai diametri stessi.

Dobbiamo però avvertire che tale teorema si verifica anche sostituendo ai due circoli due poligoni uguali, coi lati uguali paralleli fra di loro, e parimente con i centri sulla stessa normale ai loro piani.

Il teorema (*d*), insieme alla formula (6) determina evidentemente $n = 1$. Così le formule (2), (3), (4), diventano le seguenti:

$$(2') \qquad d^2 E = \frac{ds \, . \, ds'}{r} \left((A - B) \cos \theta \, . \cos \theta' + B \cos \varepsilon \right)$$

$$(3') \qquad d^2 E = - \frac{d^2 r}{ds \, . \, ds'} ds \, . \, ds' - \frac{k}{r} \frac{dr}{ds} \cdot \frac{dr}{ds'} ds \, . \, ds'$$

$$(4') \qquad d^2 E = - r^{-k} \, d \frac{\left(r^k \frac{dr}{ds} \right)}{ds'} ds \, . \, ds' \, .$$

Ma la (5') ci dimostra che nel caso di un circuito indotto chiuso, ed altro caso non possiamo discutere, il primo termine del suo secondo membro da un valore nullo ai limiti dell'integrale, e che perciò essa si può ridurre alla seguente

$$d^2 E = -\frac{k}{r}\frac{dr}{ds}\cdot\frac{dr}{ds'}ds\,.\,ds'.$$

Si può dunque prendere nel caso dei circuiti chiusi per l'espressione della forza elettro-motrice una qualunque delle due formule seguenti, oppure la loro somma,

$$d^2 E = C\frac{\cos\varepsilon}{r}ds\,.\,ds'$$

$$d^2 E = C'\frac{\cos\theta\,.\,\cos\theta'}{r}ds\,.\,ds'$$

C e C' indicando costanti.

Se non che la seconda ci sembra da preferirsi; e i resultati dell'analisi rimarranno in ogni caso gli stessi, perchè la differenza fra le due formule è espressa da un termine che dà degl'integrali nulli per un circuito chiuso. Per il caso di un circuito aperto, non essendovi corrente, non si può per ora decidere completamente la questione, assegnando a k il suo valore.

Tale indeterminazione nel valore di k può parer a prima vista assai singolare; ma si rifletta che tale determinazione sarebbe perfettamente inutile volendo il solo caso, per ora il solo esperimentabile, dei circuiti aperti; ed anzi dobbiamo esser grati ad un metodo che ha lasciata alla formula generale (2'), o (3'), tutta la generalità che gli si compete collo stato attuale delle esperienze. Spero in altro lavoro di poter istituire esperienze atte alla determinazione completa della questione; ma per ora non dobbiamo mai perder di mente la forma generale della (3'), e che solo per semplicità di calcolo ci viene permesso, nel caso dei circuiti chiusi, di trascurarne una parte, o se si vuole, di assegnare un valore alla costante k, prendendo una delle due ultime formule sovrascritte.

Tutto ciò ci spiega come i signori Weber e Neumann possono pervenire, abbenchè partendo da principj ipotetici diversissimi, nel caso de' circuiti chiusi a *degl'integrali finali* della stessa forma, e che nei loro resultati si possono fare coincidere colla presente teoria, cioè colla esperienza; mentre nel caso generale le loro formule sono disparatissime, e non hanno alcuna somiglianza colle presenti. Infatti nulla ora ci resterebbe di più facile che l'immaginarci delle ipotesi

atte a condurci alla formula (3'), od a un suo caso particolare per un dato valore qualunque, purchè non fosse zero, di k. Difficile solo ci sarebbe il fare un ipotesi semplice e chiara, che facesse dipendere la formula stessa solamente dalle semplici e note leggi della natura. E tal difficoltà è stata fin'ora insuperabile anche per la formula dell'Ampére. Devo pure aggiungere che nel citato lavoro del sig. Weber l'ingegnosissima ipotesi ivi adottata sarebbe atta a comprendere, assai elegantemente, sotto un solo punto di vista i fenomeni di induzione e quelli di attrazione elettro-dinamica; si dovrebbero però col Weber ammettere, per le forze di attrazione o repulsione dei fluidi elettrici, nei circuiti voltaici, delle leggi così complicate, da presentare per la loro spiegazione una difficoltà non certamente minore di quella che si vorrebbe vincere, spiegando la formula stessa, che è un dato dell'esperienza.

Nel caso dell'induzione nel moto relativo di un circuito chiuso, si dovrà considerare la d^2E come funzione del tempo t; e secondo il fatto (b) la derivata, presa relativamente a quella variabile, sarà l'espressione della forza *elettro-motrice elementare,* per l'analisi dei fenomeni dell'ordine (B). Ma per ora trattiamo il problema in modo che sarebbe superfluo il complicare l'analisi con tale derivazione. Sia però utile l'avvertire che la forza d^2E prodotta dal relativo cangiamento di posizione dei due elementi ds, ds', avendo riguardo alla sola r, decresce in ragione inversa del quadrato della stessa variabile, obbedendo così ad una delle leggi le più generali della natura.

14.° Dalla formula (6) si rileva che la forza elettro-motrice indotta, al chiudere del circuito, da una corrente di raggio ρ, in un elemento ds' che fa un angolo α' colla normale al piano normale a detta corrente, e che passa per il suo centro e per quello di ds', sarà espressa dalla formula

$$(7) \qquad dE = -\rho A \cos\alpha' . ds' \int_0^{2\pi} \frac{\cos\varphi \, d\varphi}{r}$$

facilmente riducibile a funzioni ellittiche.

ρ' essendo la distanza dell'elemento ds' all'asse che passa per il centro, e normalmente al piano, della corrente circolare, si ha, come già vedemmo

$$r^2 = z'^2 + \rho^2 - 2\rho\rho' \cos\varphi + \rho'^2 .$$

z' è la distanza di ds' al piano della corrente. Se il raggio ρ è piccolissimo si avrà, per approssimazione, in luogo della (7), la seguente

$$(8) \qquad dE = -A\pi \cos\alpha' . \frac{\rho^2 \rho_1}{(z'^2 + \rho'^2)^{\frac{3}{2}}} ds' ,$$

formula che ci sarà utile fra poco. La (8) è facilissimamente applicabile al caso dell'induzione prodotta da una sbarra calamitata sopra una spirale cilindrica; e la (7) al caso di due spirali piane e parallele i di cui centri si trovano sulla normale comune ai loro piani. Tali applicazioni saranno utili a chi vorrà occuparsi della verificazione *numerica* di questa teoria. Non temo che le formule che si trovano in questo lavoro, o che da esso possono venir dedotte, non coincidano colle esperienze, qualora siano, nei differenti casi particolari, ridotte in numeri; ma non è da simili verificazioni che io cercherei un appoggio, essendochè so che in molti casi particolari si arriva spesso alle stesse formule partendo da delle teorie intieramente diverse; e perchè anche delle formule diverse, pure, nei limiti degli errori inevitabili e dei valori esperimentabili, danno ridotte in numeri gli stessi valori. Chi vorrà discutere la presente teoria dovrà principalmente esaminarne le esperienze fondamentali.

15.° Trattiamo il caso di due conduttori rettilinei, paralleli o normali fra di loro. Riprendiamo la formula (3') che, come vedemmo, si può ridurre alla seguente

$$d^2 E = k \frac{\cos\theta \cdot \cos\theta'}{r} \cdot ds \cdot ds' .$$

Cominciamo dal supporre paralleli tali conduttori; e, per fissare le idee sui segni da darsi a $\cos\theta$ ed a $\cos\theta'$, supponiamoli percorsi, nella stessa direzione, da una corrente. Siano essi orizzontali, e all'estremità di uno di essi si ponga l'origine delle coordinate; siano le z verticali, e le x parallele ai due conduttori. Così si potranno scrivere i valori seguenti;

$$r^2 = (x'-x)^2 + y'^2 + z'^2 \quad , \quad \cos\theta = \frac{x'-x}{r} = \cos\theta'$$

$$d^2 E = k \cdot \frac{(x'-x)^2}{r^3} dx \cdot dx' .$$

Il calcolo da farsi sarà il seguente,

$$\int \frac{(x'-x)^2}{r^3} dx' = - \frac{x'-x}{\sqrt{(x'-x)^2 + y'^2 + z'^2}} + \log\left(x'-x + \sqrt{(x'-x)^2 + y'^2 + z'^2}\right) ,$$

a e *b* essendo le parti in cui riman tagliato uno di essi conduttori dal piano delle $y\,z$, che parte dall'estremità dell'altro conduttore. Quindi sarà

$$\int_{-b}^{a} \frac{(x'-x)^2}{r^3} dx' = -\frac{a-x}{\sqrt{(a-x)^2+y'^2+z'^2}} + \log\left(a-x+\sqrt{(a-x)^2+y'^2+z'^2}\right)$$

$$+\frac{-b-x}{\sqrt{(b+x)^2+y'^2+z'^2}} - \log\left(-b-x+\sqrt{(b+x)^2+y'^2+z'^2}\right)$$

e quindi

$$\iint_{-b}^{a} \frac{(x'-x)^2}{r^3} dx\,.dx' = 2\sqrt{(a-x)^2+y'^2+z'^2} - (a-x)\log\left(a-x+\sqrt{(a-x)^2+y'^2+z'^2}\right)$$

$$-2\sqrt{(b+x)^2+y'^2+z'^2} - (b+x)\log\left(b-x+\sqrt{(b+x)^2+y'^2+z'^2}\right)$$

estendendo quest'ultimo integrale da $x=o$ ad x uguale alla lunghezza del conduttore. Tale sarà la formula relativa alla corrente indotta da un conduttore rettilineo sopra un altro conduttore che gli è parallelo, all'aprire od al chiudere del circuito della pila.

Manteniamo lo stesso sistema di coordinate, e consideriamo due conduttori rettilinei disposti l'uno sull'asse dell'x, con una delle estremità all'origine, l'altro parallelamente all'asse delle y, ossia normale al primo. Potremo scrivere i valori seguenti

$$r^2=(a-x)^2+y'^2+z'^2 \quad , \quad \cos\theta = \frac{a-x}{r}, \quad , \quad \cos\theta' = \frac{y'}{r}$$

$$d^2 \mathrm{E} = k\frac{a-x}{r^3} y'\, dy'\,.\,dx$$

onde, a, e b, essendo le parti in cui riman tagliato il primo conduttore dal piano che passa per il secondo e che è paralello a quello delle yz, si avrà

$$\iint_{o}^{a+b} \frac{(a-x)y'}{r^3} dy'\,.dx = \sqrt{b^2+y_1'^2+z_1^2} - \sqrt{a^2+y'^2+z'^2}$$

estendendo l'integrale indefinito da $y'=o$ ad y' uguale alla lunghezza del secondo conduttore.

Le formule precedenti sono facilmente applicabili a due circuiti, indotto ed inducente, piegati sui contorni di due quadrilateri paralleli fra di loro; e quindi al caso in cui detti circuiti coprono la superficie dei quadrilateri stessi, formando una spirale piana.

16.° Un circuito chiuso qualunque può considerarsi come la curva limite di una superficie; e se questa superficie si immagina tagliata da due serie di piani normali fra di loro, paralleli ed equidistanti, infinitamente prossimi, all'azione di detto circuito potrà sostituirsi quella di tutti i piccoli quadrilateri *elementari* in cui è divisa la superficie da quei piani. Se tal circuito è l'inducente, si supporranno tutti quei quadrilateri contornati da altrettante correnti, nello stesso senso per tutti; perciò le azioni esteriori di quei lati dei quadrilateri che si trovano dentro la superficie si distruggeranno scambievolmente, e rimarranno quelle soltanto dei lati che formano il contorno della superficie, ossia il circuito inducente. Se tal circuito è l'indotto, nella somma totale delle forze elettro-motrici indotte su tutti i lati dei quadrilateri, rimarranno quelle soltanto dei lati che parimente formeranno il circuito indotto. Tale artifizio, per considerare l'azione esteriore di un circuito, fu usato la prima volta dall'Ampère.

Nell'induzione elettro-magnetica può riescire utile di avere la formula, che ora andremo a determinare, e che esprime la forza elettro-motrice indotta da un elemento magnetico sopra uno di quei quadrilateri, nell'atto di una istantanea calamitazione; ossia la forza elettro-motrice indotta da un circuito circolare infinitamente piccolo, in confronto alla sua distanza dal conduttore indotto, nell'atto della sua chiusura, sopra un conduttore piegato lungo la periferia di un quadrilatero pure infinitamente piccolo.

Vedemmo che se ρ è il raggio della corrente circolare, che rappresenta l'elemento magnetico; ρ' la distanza dell'elemento indotto ds' dall'asse che passa per il centro, ed è normale al piano della corrente; α' l'angolo che ds' fa colla normale al piano passante per il punto di mezzo di ds' e che è normale pure a detta corrente, passando per il centro di essa; r_1 la distanza dei due centri, dell'elemento magnetico e dell'elemento indotto ds'; la forza elettro-motrice sarà espressa dalla (8) come segue;

$$dE = -A\pi \,.\, \rho^2 \,.\, \frac{\rho' \cos\alpha'}{r_1^3} \,.\, ds' \,.$$

Adottiamo le coordinate rettangolari, l'origine al centro della corrente circolare; il piano xy sia quello di detta corrente, ed x, y, z le coordinate del centro del quadrilatero, ed

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2\,,$$

e 2Δ, $2\Delta'$ le lunghezze dei suoi quattro lati; ed a, b, c, ed a', b', c' i coseni degli angoli compresi fra le parallele condotte dall'origine a 2Δ, ed a $2\Delta'$, e le x, y, z positive.

Le distanze $r_{\scriptscriptstyle I}$, $r_{\scriptscriptstyle II}$, $r'_{\scriptscriptstyle I}$, $r'_{\scriptscriptstyle II}$ dei punti di mezzo dei quattro lati del quadrilatero dall'origine, saranno esprimibili colle equazioni seguenti:

$$r_{\scriptscriptstyle I}^2 = (x+\Delta' a')^2 + (y+\Delta' b')^2 + (z+\Delta' c')^2$$

$$r_{\scriptscriptstyle II}^2 = (x-\Delta' a')^2 + (y-\Delta' b')^2 + (z-\Delta' c')^2$$

$$r'^2_{\scriptscriptstyle I} = (x+\Delta a)^2 + (y+\Delta b)^2 + (z+\Delta c)^2$$

$$r'^2_{\scriptscriptstyle II} = (x-\Delta a)^2 + (y-\Delta b)^2 + (z-\Delta c)^2;$$

e le distanze $\rho_{\scriptscriptstyle I}$, $\rho_{\scriptscriptstyle II}$, $\rho'_{\scriptscriptstyle I}$, $\rho'_{\scriptscriptstyle II}$ di tali quattro punti dall'asse delle z, daranno,

$$\rho'^2 = (x+\Delta' a')^2 + (y+\Delta' b')^2$$

$$\rho_{\scriptscriptstyle II}^2 = (x-\Delta' a')^2 + (y-\Delta' b')^2$$

$$\rho'^2_{\scriptscriptstyle I} = (x+\Delta a)^2 + (y+\Delta b)^2$$

$$\rho'^2_{\scriptscriptstyle II} = (x-\Delta a)^2 + (y-\Delta b)^2;$$

ed i coseni degli angoli che le normali a $\rho_{\scriptscriptstyle I}$, $\rho_{\scriptscriptstyle II}$, $\rho'_{\scriptscriptstyle I}$, $\rho'_{\scriptscriptstyle II}$ ed all'asse delle z, fanno colle x ed y positive, saranno

$$\frac{y+\Delta' b'}{\rho_{\scriptscriptstyle I}}\,, \qquad -\frac{x+\Delta' a'}{\rho_{\scriptscriptstyle I}}$$

$$\frac{y-\Delta' b'}{\rho_{\scriptscriptstyle II}}\,, \qquad -\frac{x-\Delta' b'}{\rho_{\scriptscriptstyle II}}$$

$$\frac{y+\Delta b}{\rho'_{\scriptscriptstyle I}}\,, \qquad -\frac{x+\Delta a}{\rho'_{\scriptscriptstyle I}}$$

$$\frac{y-\Delta b}{\rho'_{\scriptscriptstyle II}}\,, \qquad -\frac{x-\Delta a}{\rho'_{\scriptscriptstyle II}}\,.$$

Ora si osservi che i coseni degli angoli che la direzione della corrente che percorre un lato 2Δ fa colle x, y, z positive possono essere espressi da

$$a\,,\qquad b\,,\qquad c\,,$$

e che in allora i coseni relativi alla direzione della corrente che percorre l'altro lato, uguale e parallelo a quel primo, saranno,

$$-a\,,\qquad -b\,,\qquad -c\,.$$

Siccome poi la corrente che percorre il primo lato di lunghezza 2Δ, p. es. quello più lontano dall'origine, deve retrocedere pel lato $2\Delta'$ che si trova ad essere dei due lati di lunghezza $2\Delta'$, quello più lontano dall'origine, ne verrà che i coseni relativi alla direzione della corrente che percorre quel primo lato di lunghezza $2\Delta'$ ed il suo parallelo, dovranno essere espressi da

$$-a'\,,\qquad -b'\,,\qquad -c'\,,$$

$$a'\,,\qquad b'\,,\qquad c'\,;$$

e in tal modo i coseni degli angoli α_{I}, α_{II}, α'_{I}, α'_{II}, che i quattro lati del quadrilatero fanno con dette normali, a ρ_{I}, ρ_{II}, ρ'_{I}, ρ'_{II}, daranno le equazioni

$$\rho_{\text{I}}\cos\alpha' = \quad (y+\Delta' b')\,a-(x+\Delta' a')b$$

$$\rho_{\text{II}}\cos\alpha_{\text{II}} = -(y-\Delta' b')\,a+(x-\Delta' a')b$$

$$\rho'_{\text{I}}\cos\alpha'_{\text{I}} = -(y+\Delta\,a)a'+(x+\Delta b)b'$$

$$\rho'_{\text{II}}\cos\alpha'_{\text{II}} = \quad (y-\Delta a)a'-(x-\Delta b)\,b'\,;$$

ma si avrà ancora, per approssimazione,

$$\frac{1}{r_{\text{I}}^3}=\frac{1}{r^3}-\frac{3\Delta'}{r^5}(xa'+yb'+zc')\,,\quad \frac{1}{r_{\text{II}}^3}=\frac{1}{r^3}+\frac{3\Delta'}{r^5}(xa'+yb'+zc_{\text{I}})\,,$$

$$\frac{1}{r'^3_{\text{I}}}=\frac{1}{r^3}-\frac{3\Delta}{r^5}(xa+yb+zc)\,,\quad \frac{1}{r'^3_{\text{II}}}=\frac{1}{r^3}+\frac{3\Delta}{r^5}(xa+yb+zc)\,.$$

Così potendosi facilmente comporre i valori

$$2\Delta.\frac{\rho_{\imath}\cos\alpha_{\imath}}{r_{\imath}^{3}}\ ,\quad 2\Delta.\frac{\rho_{\imath\imath}\cos\alpha_{\imath\imath}}{r_{\imath\imath}^{3}}\ ,\quad 2\Delta'.\frac{\rho_{\imath}'\cos\alpha_{\imath}'}{r_{\imath}'^{3}}\ ,\quad 2\Delta'.\frac{\rho_{\imath\imath}'\cos\alpha_{\imath\imath}'}{r_{\imath\imath}^{3}}\ ,$$

si avranno le quattro espressioni seguenti, trascurando le potenze cube di Δ, e di Δ'.

$$+2\Delta\left(\frac{(y+\Delta'b')\,a-(x+\Delta'a')\,b}{r^{3}}-\frac{3\Delta'(ay-bx)}{r^{5}}(xa'+yb'+zc')\right)$$

$$-2\Delta\left(\frac{(y-\Delta'b')\,a-(x-\Delta'a')\,b}{r^{3}}+\frac{3\Delta'(ay-bx)}{r^{5}}(xa'+yb'+zc')\right)$$

$$-2\Delta'\left(\frac{(y+\Delta b)\,a'-(x+\Delta a)\,b'}{r^{3}}-\frac{3\Delta(a'y-b'x)}{r^{5}}(xa+yb+zc)\right)$$

$$+2\Delta'\left(\frac{(y-\Delta b)\,a'-(x-\Delta a)\,b'}{r^{3}}+\frac{3\Delta(a'y-b'x)}{r^{5}}(xa+yb+zc)\right);$$

le quali sommate assieme, ed osservando che si ha $r^2-z^2=x^2+y^2$, daranno

$$-2^2\Delta\Delta'\left[\frac{(ab'-ba')}{r^{3}}-\frac{3z}{r^{4}}\left((ab'-ba')\frac{z}{r}+(ca'-ac')\frac{y}{r}+(bc'-cb')\frac{x}{r}\right)\right].$$

Ma se

$$Ax+By+Cz=0$$

è l'equazione del piano parallelo al quadrilatero e che passa per l'origine, si avrà, indicando con N la normale a detto piano,

$$A=\cos(N,x)=bc'-cb'$$

$$B=\cos(N,y)=ca'-ac'$$

$$C=\cos(N,z)=ab'-ba'\ ,$$

avendosi

$$aa'+bb'+cc'=0$$

$$A^2+B^2+C^2=1\ ;$$

e se riflettiamo che la z' è la normale, che chiameremo N', al piano della corrente circolare, si avrà

$$(9)\qquad -d^2M = A\frac{d\omega \,.\, d\omega'}{r^3}\Big(\cos(N,N') - 3\cos(N,r)\,.\,\cos(N',r)\Big)\,,$$

chiamando $d^2 M$ la forza elettro-motrice cercata. E si è posto nella (8) invece di $\pi\rho^2$ l'elemento $d\omega$, che è uno di quelli in cui si è supposta divisa la superficie compresa dall'intero circuito, e $d\omega'$ invece di $4\Delta\Delta'$, che è la superficie corrispondente al quadrilatero elementare.

17.° La (9) ha la stessa forma generale della (2), e quindi sarebbe potuta derivare dalle stesse considerazioni generali che la (2) hanno stabilita; ossia, per meglio dire, essa può implicare un teorema analogo a quello indicato (c) al paragrafo 9.° E si dovrà per la (9) ripetere ciò che abbiamo detto per la d^2E al paragrafo 13, volendo calcolare le correnti generate dalla calamite in movimento.

Una facile trasformazione della (9), che già abbiamo in altro caso indicata, darà

$$d^2 M = A\frac{d^2\frac{1}{r}}{ds\,.\,ds'}\,d\omega\,.\,d\omega'\,,$$

quando ds, ed ds' denotano due elementi rettilinei, normali e passanti per i centri degli elementi di superficie $d\omega$ e $d\omega'$. Così per trattare il caso dell'induzione fra due selenoidi o cilindri elettro-dinamici di sezioni $d\omega$, $d\omega'$, costanti, e dei quali s, ed s' siano le curve direttrici, si potrà, indicando con C una costante che sarà proporzionale al prodotto delle dette sezioni e alla forza della pila ec., far uso, come formula elementare, della espressione seguente;

$$(10)\qquad d^2 M = C\frac{d^2\frac{1}{r}}{ds\,.\,ds'}\,ds\,.\,ds'\,.$$

la quale include i seguenti teoremi, che hanno i loro analoghi nella teoria dell'Ampére.

« La forza elettro-motrice indotta da un cilindro elettro-dinamico o da una calamita, di sezione costante, non dipende dalla forma del cilindro o della calamita, ma dalla posizione delle sue estremità ».

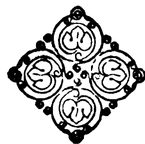
« Quando il cilindro elettro-dinamico, o la calamita, formano una curva chiusa, non possono indurre, *generalmente,* alcuna corrente ».

D'uopo è però rammentarci che la formula (9) suppone che le superficie, di cui $d\omega$, $d\omega'$, sono due elementi non possano esser comprese nello stesso piano, o sovrapporsi l'un l'altra; e che perciò i due citati teoremi sono dipendenti da quella stessa condizione.

18.° Ecco date le formule fondamentali, che riducono ad una semplice questione di analisi matematica il problema di trovare la forza della corrente indotta, date che siano le posizioni e forme relative di due circuiti qualunque, indotto ed inducente. Tali formule dovranno essere accettate come la più concisa e chiara rappresentazione algebrica dei fatti; e come dati per arrivare alla scoperta della causa dei fenomeni, dipendenti in generale dall' azion reciproca dei circuiti voltaici e delle calamite, o dei corpi allo stato naturale.

Nella presente teoria non ho però fatto cenno dei fenomeni pei quali converrà tener conto del tempo impiegato dalla materia indotta per sviluppare la corrente, dopo il primo istante in cui ha cominciato a subire la forza inducente. L'azione induttrice, non è istantanea; lo stato, qualunque egli sia (elettrotonico) svegliato dall' azione induttrice nel circuito indotto, per produrre una corrente, dura un tempo apprezzabilissimo, abbenchè piccolo, anche quando rimane aperto l' indotto circuito. Infatti l' esperienza ci avverte che si può ottenere una corrente indotta chiudendo il circuito indotto dopo che è stato chiuso l' inducente; e ci avverte ancora che il tempo impiegato dall'elettricità naturale a decomporsi nel circuito indotto per generare la corrente al chiudere del circuito voltaico, non è uguale al tempo impiegato dalla corrente all'aprire dello stesso circuito; ossia, direm noi, al tempo impiegato dall'elettricità per ricomporsi allo stato naturale; e di ciò ne attestano alcune esperienze e considerazioni dei signori Abria e Poggendorff. E a tali differenze di tempi converrà por mente per spiegare il magnetismo di ruotazione.

Frattanto ai Fisici esperimentatori sia utile l'avere il mezzo di calcolare, con tutto il rigore matematico, nelle loro esperienze, e senza adottare la più lieve ipotesi, i fenomeni di induzione elettro-dinamica.



SULLE COMBINAZIONI

DI ALCUNI OLI ESSENZIALI

CON I BISOLFITI ALCALINI

MEMORIA

DEL DOTT. CESARE BERTAGNINI

AJUTO ALLA CATTEDRA DI CHIMICA

NELL'I. E R. UNIVERSITÀ TOSCANA

Nello sperimentare l'azione del solfito d'ammoniaca sul composto ottenuto dall'essenza di mandorle amare coll'acido nitrico fumante, composto di cui feci conoscere la preparazione e le proprietà in una Memoria pubblicata nel decorso anno, mi avvidi che l'essenza nitrica formava anche a freddo una combinazione ben cristallizzata e definita col solfito, ed ebbi poi luogo di osservare che si conduceva allo stesso modo cogli altri solfiti alcalini. La perfetta corrispondenza trovata tra le funzioni chimiche dell'essenza nitrica e quelle dell'essenza di mandorle amare m'indussero a supporre che anche quest'ultima potesse formare combinazioni cristallizzate coi solfiti. L'esperienza verificò questa supposizione e mi fece conoscere che facilmente potevano ottenersi tali combinazioni, e che di più anche altre essenze analoghe all'idruro di benzoile erano capaci di formare combinazioni consimili. Fui allora condotto ad esaminare l'azione dei solfiti alcalini sovra un grandissimo numero d'essenze e di liquidi volatili per vedere quali corpi di questa classe godessero della proprietà singolare di combinarsi ai solfiti, e trovai che quasi immediatamente formavano composti cristallizzati con sviluppo di calore *gl'idruri* di *benzoile*, di *salicile*, di *anisile*, di *cinnamile*, di *cuminile*, e le *aldeidi enantilica* e *caprica*; mentre invece nulla di analogo producevano le essenze di *spigo*, di *aneto*, di *badiana*, di *sandalo citrino*, di *sedano*, di *copaive*, di *carvi*, di *ginepro*, di *coriandolo*, di *mirto*, di *finocchio dolce*, di *maggiorana*, di *sabina*, di *salvia*, di *Wintergreen*, di *zenzero*, di *fior*

d'arancio, di *prezzemolo*, di *melissa*, di *noce moscata*, di *pimento*, di *macis*, d'*angelica*, di *calamo*, di *arancini* (essence de petits grains), di *legno di Rodi*, di *menta inglese*, di *abrotano*, di *sassafrasso*, di *cervi*, di *camomilla bleu*, di *arancio forte* (essence de bigarade), di *cubebbe*, di *menta romana*, di *S. Maria*, di *vette*, di *timo*, di *bergamotta*, di *cedro*, di *cajeput*, di *malambo*, di *arancio di Portogallo*; e nemmeno si combinavano ai solfiti, il *furfurolo*, l'*alcol metilico*, i liquidi volatili che si trovano nell'alcol metilico greggio, il *creosoto*, il *fenolo*, il *benzene*, gli eteri *benzoico*, *butirico*, *ossalico*, l'*alcole amilico*, il *cloroforme*, il *solfuro di carbonio*, il *cimene*, e i diversi idrocarburi che si trovano nelle differenti specie di essenza di cannella.

Ora basta gettare uno sguardo alle proprietà delle essenze che possono combinarsi ai solfiti alcalini per riconoscere che tali essenze si somigliano moltissimo nelle loro funzioni chimiche, e che esse appartengono tutte a quella classe di corpi, che per l'analogia, che presentano nel loro modo di condursi coll'aldeide ordinaria, sono stati distinti col nome di *aldeidi*. Si ha così in questa proprietà caratteristica delle aldeidi una nuova analogia che si aggiunge alle molte che fra questi corpi erano state trovate.

Non ho ancora avuto il tempo di preparare le altre poche aldeidi che si conoscono, e di estendere i saggi a un più gran numero di liquidi volatili per dare a queste esperienze la maggiore generalità. Per riguardo all'aldeide ordinaria, mi pare possa ritenersi, che essa non fa eccezione alla regola, giacchè l'isomero della taurina ottenuto da Redtenbacher coll'ammonialdeide e l'acido solforoso deve per tutte le sue proprietà riguardarsi siccome appartenente alla classe di composti che descriverò in questa memoria.

Questi composti oltre a fornire il primo esempio di un modo singolare di combinazione delle essenze, possono essere utilizzati per riconoscere e separare da altre le essenze che li formano, e che appartengono certamente alla classe più importante degli oli volatili; ho creduto perciò non inutile far conoscere assai distesamente la loro preparazione e le loro proprietà.

Nel fare i diversi saggi e nel preparare le differenti combinazioni ho impiegato sempre solfiti alcalini saturati da un eccesso di acido solforoso, essendo i bisolfiti quelli che specialmente prendono parte alla reazione, ed ho avuto cura di adoprare sempre soluzioni di una stessa concentrazione, perchè ho veduto che in alcuni casi, quando questa variava, non si ottenevano i composti colla stessa facilità. Il bisolfito di potassa adoprato segnava da 28° a 30° dell'aerometro di Beaumé, quello di soda circa 27°, e quello d'ammoniaca 29°. Per vedere se un olio volatile formava combinazioni coi solfiti l'ho posto in contatto delle soluzioni di questi sali, ed ho agitato di frequente il miscuglio per qualche minuto; per lo più se la combinazione poteva prodursi si formava

con questa semplice operazione. Quando a freddo non otteneva nulla ho riscaldato il liquido, e l'ho poi lasciato a se in tubi ben chiusi anche per lo spazio di più mesi:

L'analisi dei composti ottenuti è stata fatta coi metodi ordinarii. Essa però mi ha presentato qualche difficoltà trattandosi di combinazioni facilmente decomponibili col calore e contenenti molto acido solforoso. L'acido solforoso è stato trasformato in acido solforico disciogliendo il composto nell'acido nitrico concentrato, o facendolo bruciare con nitro e carbonato di soda.

Prima di cominciare la descrizione delle singole conbinazioni delle aldeidi con i bisolfiti ricorderò alcune altre esperienze fatte sovra questi oli volatili. Mi sono domandato se vi fossero altri sali oltre i bisolfiti che godessero della proprietà di formare combinazioni con le essenze in questione. I saggi che ho eseguito sembrano rispondere negativamente. Trattando di fatto a freddo e a caldo le essenze di mandorle amare, di cannella, e di cumino con soluzioni concentrate di borace, di bicarbonato di potassa, di bicarbonato di soda, di solfato di potassa, di solfato di soda, di bimalato d'ammoniaca, di acetato di potassa, di bitartarato d'ammoniaca, di biossalato di potassa, e di nitrato ed ossalato d'ammoniaca non ho potuto accorgermi che avesse luogo alcuna reazione.

COMBINAZIONI DELL' IDROBENZOILE

Agitando per qualche istante l'essenza di mandorle amare con soluzioni concentrate di bisolfito di potassa, di soda, di ammoniaca, si sviluppa calore, e si formano immediatamente, coi due primi sali, dei composti bianchi cristallizzati che riempiono il liquido, e coll'ultimo una soluzione perfettamente limpida priva di odore. Se si fa passare una corrente di acido solforoso nell'idruro di benzoile non si osserva alcun fenomeno; solo quando si unisce una certa quantità di acqua al liquido si vede che a poco a poco l'olio volatile si discioglie, in modo che può aggiungersene una nuova quantità, che pure si discioglie od almeno perde la sua primitiva fluidità formando delle gocciolette oleose che difficilmente si riuniscono assieme. Questa soluzione dell'essenza nell'acqua satura di acido solforoso non deposita nulla di cristallizzato, nè lasciandola lungamente a sè in vasi chiusi alla temperatnra ordinaria, nè raffreddandola a 0°. Allorquando essa si riscalda l'acido solforoso si sviluppa ed il liquido s'intorbida a cagione delle gocciolette di essenza che sono poste in libertà, e che vengono a galleggiare alla superfice. Se in vece di fare agire però l'acido solforoso sulla essenza sola, si fa agire sull'idrobenzoile in presenza di una soluzione alcalina si osservano immediatamente gli stessi fenomeni che producono i bisolfiti sopra enumerati.

Con i bisolfiti terrosi non pare possano prodursi combinazioni analoghe.

Idrobenzoile e bisolfito di soda. Se si aggiungono all'essenza di mandorle amare 3 o 4 volumi di una soluzione concentrata di bisolfito di soda e si agita il miscuglio, ben presto si forma nel liquido, una massa cristallina, che contiene tutta l'essenza impiegata, essendo, il composto formato, insolubile a freddo nella soluzione salina in cui si produce.. Per avere i cristalli allo stato puro si separano dall'acqua madre, si fanno asciuttare e quindi cristallizzare 3 o 4 volte di seguito disciogliendoli a caldo nell'alcole a circa 50 per $\frac{0}{0}$. Semplici saggi qualitativi hanno dimostrato che questi cristalli contengono acido solforoso, idrobenzoile e soda, e sottomessi ad un'analisi completa hanno fornito i resultati che seguono;

I. 0gr,667 di materia bruciati con ossido di rame hanno dato 0,226 di acqua e 0,9305 di acido carbonico.

II. 0,631 di sostanza hanno prodotto colla combustione 0,208 di acqua e 0,8745 di acido carbonico.

III. 0,566 di prodotto mescolati intimamente con nitro e carbonato di soda e bruciati hanno fornito 0,607 di solfato di barite.

IV. 0,2335 del composto disciolti nell'acido nitrico concentrato e moderatamente riscaldato hanno dato 0,2505 di solfato di barite.

V. Da 0,549 di sostanza calcinati prima all'aria, poi con acido solforico, ho ottenuto 0,178 di solfato di soda.

VI. Da 0,626 di prodotto riscaldato prima all'aria ad un dolce calore, poi arroventato, ho avuto 0,2025 di solfato di soda.

Questi numeri ridotti in centesimi danno;

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Carbonio	38,04	38,29	»	»	»	»
Idrogeno	3,76	3,65	»	»	»	»
Solfo	»	»	14,73	14,72	»	»
Soda	»	»	»	»	14,20	14,11

Da ciò può dedursi per il composto analizzato la formula $C^{14}H^{8}NaS^{2}O^{9}$, che ci offre una composizione centesimale corrispondente a quella che resulta dalle esperienze, come può vedersi dal confronto seguente:

	Calcolo	*Media delle Analisi*
Carbonio	38,35	38,16
Idrogeno	3,65	3,70
Solfo	14,61	14,72
Soda	14,15	14,15
Ossigeno	29,24	29,27
	100,00	100,00

Il prodotto puro quale è stato ottenuto per l'analisi si presenta in forma di piccoli prismi aggruppati assieme bianchissimi e risplendenti, dotati di un leggero odore di essenza di mandorle amare, e di un sapore che ricorda quello di questa sostanza e quello dell'acido solforoso. Esso è molto solubile nell'acqua: una soluzione concentrata fatta a caldo lo deposita dopo alcuni giorni in grossi cristalli. È insolubile a freddo nell'alcole ordinario, e poco solubile a caldo; si scioglie assai bene nell'alcole diluito. La sua soluzione acquosa fornisce col cloruro di bario un precipitato abbondante solubile nell'acido idroclorico; precipita ancora abbondantemente i sali di argento e di piombo, ed i precipitati sembrano ritenere una porzione dell'essenza: fatta bollire si decompone sviluppando l'idrobenzoile; la decomposizione è molto accelerata aggiungendo un acido libero al liquido, e si effettua con sviluppo di acido solforoso e formazione di un sale di soda dell'acido impiegato: gli acidi diluiti a freddo non sembrano alterarla, gli alcali invece ed anche i carbonati alcalini in eccesso l'intorbidano immediatamente ponendo in libertà l'essenza: il bromo e lo jodo si sciolgono in essa senza colorarla trasformando l'acido solforoso in acido solforico e precipitendo l'idruro. L'acido nitrico opera allo stesso modo quando agisce sulla combinazione allo stato secco.

Il composto in questione riscaldato con precauzione all'aria libera si decompone senza carbonizzarsi, sviluppa acido solforoso ed essenza e lascia un residuo di solfito che poi si converte in solfato. Riscaldato in una corrente di gas idrogeno sviluppa acqua, ma nello stesso tempo si decompone ponendo in libertà l'idrobenzoile, e ciò anche ad una temperatura inferiore a 100°. Lasciato in contatto dell'aria allo stato cristallizzato non si altera che molto lentamente; può conservarsi senza che risenta alterazione ponendolo in vasi ben chiusi.

Dai risultati dell'analisi ed anche dalle proprietà di questo prodotto si deduce che esso proviene dall'azione del bisolfito alcalino sull'essenza e può considerarsi come una combinazione dell'idrobenzoile con il bisolfito contenente acqua di cristallizzazione. Indicherò per ora la composizione del sale complesso con la formula $NaO,S^2O^4,C^{14}H^6O^2+2Aq=C^{14}H^8NaS^2O^9$, riserbandomi a mostrare in appresso come anche possa attribuirsi al composto un altra costituzione.

La facilità con cui l'essenza di mandorle amare entra in questa combinazione salina, e può da essa riottenersi, offre un mezzo assai semplice per depurare l'olio volatile greggio, ed esaminare i prodotti che l'accompagnano. Per ottenere l'intento si agita l'essenza commerciale con 3 o 4 volumi di solfito di soda della concentrazione indicata in principio, si raccoglie dopo qualche ora sovra un filtro la massa cristallina prodotta, si pone a disseccare sovra un mattone, quindi si lava in un apparecchio a spostamento con alcole freddo.

L'alcole passa sulle prime colorato in giallo verdastro, poi scolorito, e dopo non molto, scevro di acido idrocianico. A questo punto si pongono di nuovo i cristalli ad asciuttare, si sciolgono nella minor quantità d'acqua calda possibile, e si decompone la soluzione calda dopo averla filtrata aggiungendovi un eccesso di una soluzione concentrata di carbonato di potassa. L'essenza si raccoglie alla superficie del liquido, e non si ha che a decantarla e distillarla dopo averla posta in contatto del cloruro di calcio, per ottenerla perfettamente pura.

L'acqua madre in cui si sono prodotti i cristalli, ritiene quasi tutto l'acido idrocianico e l'acido benzoico che si trovava nell'essenza. L'alcole con cui si è lavato il prodotto distillato a bagno maria fornisce un residuo bruno dotato di un odore pungente e disgustoso, in cui si trova sempre un poco di essenza e dell'acido idrocianico, ed in cui si formano a poco a poco dei cristallini granulari insolubili nell'acqua, e costituenti probabilmente qualche composto organico esistente nell'essenza greggia.

Idrobenzoile e *bisolfito di potassa*. Se si versa dell'essenza in una bottiglia contenente bisolfito e si agitano i due liquidi si forma quasi subito con sviluppo di calore una poltiglia cristallina. I cristalli così ottenuti posti ad asciuttare e disciolti nell'alcole diluito e bollente, avendo cura di non protrarre lungamente l'ebollizione onde evitare una parziale decomposizione del prodotto, si depositano col raffreddamento in lamine allungate pochissimo solubili nell'alcole freddo. Se la soluzione è diluita si ottengono delle bellissime lamine rettangolari risplendenti. Questo composto è molto solubile nell'acqua anche alla temperatura ordinaria, poco solubile in essa se contiene un solfito alcalino, e quasi affatto insolubile in una soluzione fredda e concentrata di solfito. La soluzione fatta bollire si decompone sviluppando essenza. Gli acidi diluiti a freddo non sembrano avervi azione, ma anche ad una temperatura poco elevata la decompongono ponendo in libertà l'acido solforoso e l'idrobenzoile. Gli alcali formano immediatamente un solfito saturando l'acido solforoso in eccesso, e precipitano l'essenza. Il composto allo stato cristallizzato può restare lungamente all'aria senza subire decomposizione sensibile.

Se invece d'introdurre l'essenza nel solfito alla temperatura ordinaria, si versa nel solfito riscaldato essa si discioglie formando un liquido trasparente nel quale nuotano le impurità che accompagnavano l'essenza, e che filtrato si riempie ben presto di cristallini perfettamente bianchi e risplendenti, anche quando l'essenza impiegata era impurissima. Questa esperienza fornisce un mezzo semplice e pronto per riconoscere quando l'essenza è adulterata con altri oli volatili, purchè non appartengano alla famiglia delle aldeidi: basta discioglierla a caldo in una soluzione non tanto concentrata di solfito di potassa o di soda; se fosse adulterata il liquido estraneo rimarrebbe indisciolto e galleggerebbe alla superfice della soluzione salina.

Idrobenzoile e bisolfito d'ammoniaca. Ponendo l'essenza in contatto del solfito ed agitando il miscuglio ha luogo quasi immediatamente una completa soluzione con sviluppo di calore. Continuando l'addizione dell'idruro esso continua a disciogliersi, ma al di là di un certo limite la soluzione non si effettua più con sviluppo di calore. È veramente curioso il vedere come l'essenza di mandorle amare si sciolga in questa soluzione salina in ogni proporzione, come si scioglierebbe nell'alcole od in un altro olio volatile.

Se si fa passare dall'acido solforoso nell'ammoniaca acquosa nella quale si sia posto dell'essenza di mandorle amare, si effettua anche in questo caso la dissoluzione dell'essenza mano a mano che l'acido solforoso passa nel liquido.

Tanto in questo caso come nel precedente non mi è però riuscito di ottenere alcun prodotto cristallizzato. Pare che il composto che l'essenza forma col solfito sia oltremodo solubile, e che di più ad un certo grado di concentrazione sia dotato della proprietà di sciogliere in ogni proporzione l'essenza di mandorle amare. Ciò si deduce dal vedere che la soluzione ottenuta versando un grande eccesso d'idrobenzoile nel solfito precipita una porzione dell'olio volatile quando si diluisce con acqua, e ne ritiene un altra porzione che è posta in libertà solo quando si aggiunge un acido od un alcali al liquido.

Il composto in quistione in contatto di un eccesso di ammoniaca s'intorbida e dopo un certo tempo lascia depositare una materia solida dotata di tutte le proprietà dell'idrobenzamide.

COMBINAZIONI DELL' IDROBENZOILE NITRICO

Le combinazioni formate dall'idrobenzoile nitrico in presenza dei solfiti alcalini, sono state, come già feci notare, quelle che mi misero sulla via di scoprire gli altri composti di questa classe. Esse si ottengono facilmente trattando l'essenza nitrica con i solfiti, ovvero ponendola in contatto delle soluzioni alcaline e facendovi passare dell'acido solforoso.

Idrobenzoile nitrico e bisolfito d'ammoniaca. L'idrobenzoile nitrico quantunque pochissimo solubile nell'acqua fredda si scioglie bene in essa allorquando contiene del solfito d'ammoniaca, producendo una combinazione cristallizzata. Se si opera ad un dolce calore si può disciogliere una gran quantità di materia organica, ed ottenere col raffreddamento un abbondante cristallizzazione. La sostanza così ottenuta è solubilissima nell'acqua pura e con difficoltà può farsi cristallizzare in questo liquido; si scioglie però con facilità nell'alcole bollente ed allora col raffreddamento cristallizza allo stato puro.

La sua composizione è rappresentata dalla formula $C^{14}H^{11}Az^{2}S^{2}O^{15}$ ovvero da $AzH^{4}O,S^{2}O^{4},C^{14}H^{5}AzO^{6}+2Aq$.

Si ha difattó che;

I. 0,227 di materia hanno fornito 0,090 di acqua e 0,273 di acido carbonico.

II. 0,257 di sostanza hanno dato $24^{cc},5$ di gas azoto saturo d'umidità alla pressione di $0^{m},758$ e alla temperatura di $+16°$.

Questi numeri ridotti in centesimi e confrontati col calcolo danno;

	Calcolo	*Analisi*
Carbonio	32, 43	32, 79
Idrogeno	4, 24	4, 40
Azoto	10, 81	11, 12
Solfo	12, 35	»
Ossigeno	40, 17	»
	100,00	

Il composto in esame è dotato delle seguenti proprietà. Fatto bollire nell'acqua lascia sviluppare l'odore dell'essenza nitrica; il liquido s'intorbida e col raffreddamento deposita dei cristallini che hanno tutte le proprietà di questo corpo. Gli acidi a freddo non alterano la soluzione acquosa, a caldo però la decompongono sviluppando acido solforoso. Gli alcali operano similmente una decomposizione e sviluppano ammoniaca in quantità.

La soluzione acquosa precipita in bianco i sali di barite, di piombo e d'argento, in giallo il bicloruro di platino; i precipitati sono formati da solfiti di barite, di piombo, d'argento e da cloroplatinato d'ammoniaca, e sono accompagnati da aghetti bianchi di essenza nitrica che compariscono in essi dopo qualche tempo.

I cristalli ottenuti dalla soluzione alcolica sono dei piccoli prismi trasparenti e privi di colore appena sono estratti dall'acqua madre, ma capaci di prendere col tempo una leggera tinta violacea. Essi sgretolano fra i denti hanno un sapore amaro e sulfureo, e possono rimanere in contatto dell'aria anche molti mesi senza subire decomposizione di sorta.

Nel preparare questo composto bisogna aver cura di non riscaldare che pochissimo il solfito d'ammoniaca perchè ad una temperatura un poco elevata esso reagisce con energia sull'idrobenzoile nitrico, come feci notare in altra occasione, trasformandolo in altri prodotti.

Idrobenzoile nitrico e *bisolfito di soda*. Disciogliendo coll'ajuto di un dolce calore l'idrobenzoile nitrico nel solfito di soda si ottiene col raffreddamento una sostanza cristallizzata in lamine brillanti di color giallastro, che si depura facilmente sciogliendola un pajo di volte in una piccola quantità di acqua

calda. Il prodotto allo stato puro è quasi privo di colore; è molto solubile nell'acqua bollente, meno nell'acqua fredda. La soluzione fatta bollire per qualche istante sviluppa l'odore dell'essenza nitrica decomponendosi: la scomposizione ha luogo immediatamente con sviluppo di acido solforoso aggiungendo al liquido un acido. I cristalli lasciati per qualche tempo all'aria libera si effioriscono. Riscaldati con precauzione sviluppano acqua, acido solforoso ed idrobenzoile nitrico, e lasciano un residuo di solfito.

La composizione del sale cristallizzato può indicarsi colla formula, $NaO,S^2O^4,C^{14}H^5AzO^6+11Aq$ che contiene 10 equivalenti di acqua eliminabili ad una temperatura di 70° in 75°. Difatto;

I. 0,644 di materia calcinati prima in contatto dell'aria poi con acido solforico hanno fornito 0,133 di solfato di soda corrispondenti a 9,01 per $\frac{0}{0}$ di soda. Il calcolo darebbe 8,97.

II. 1,156 del composto, riscaldati in una corrente di gas idrogeno secco ad una temperatura compresa fra 70° e 75° sino che non diminuivano più in peso, hanno perduto 0,305 di acqua, che corrispondono a 26,38 per $\frac{0}{0}$. Il calcolo per 10 Aq darebbe 26,08.

Ho tentato di espellere dal sale tutta l'acqua che contiene, ma non vi sono riuscito perchè ad una temperatura compresa fra 90° e 100° ha cominciato la decomposizione. Quando la temperatura è stata mantenuta sotto 90° il prodotto che si ottiene è interamente solubile nell'acqua e cristallizzabile colle proprietà di prima. La sua analisi conduce ad attribuirgli la composizione $C^{14}H^6NaAzS^2O^{12}$ $=NaO,S^2O^4,C^{14}H^5AzO^6+Aq$, come può vedersi dai resultati seguenti;

I. 0,3195 di sostanza bruciati coll'ossido di rame hanno dato 0,073 di acqua, e 0,383 di acido carbonico.

II. 0,235 di sostanza calcinati con acido solforico hanno fornito 0,0665 di solfato di soda.

Riducendo in 100 p. e confrontando col calcolo si ha;

	Calcolo	*Analisi*
Carbonio	32,94	32,69
Idrogeno	2,35	2,53
Azoto	12,54	»
Soda	12,15	12,34
Ossigeno	40,02	»
	100,00	

COMBINAZIONI DELL' IDROSALICILE

Le soluzioni dei saliciluri alcalini sottomesse all'azione dell'acido solforoso producono immediatamente dei composti cristallizzati analoghi ai precedenti. Questi stessi composti possono ancora ottenersi con facilità agitando l'idruro a freddo con i corrispondenti solfiti. La proprietà posseduta dall'idruro di formare questa specie di composti si conserva inalterata nei suoi derivati per sostituzione, in modo che il cloruro ed il bromuro di salicile non che la nitrosalicide danno origine a somiglianti combinazioni.

Idrosalicile e *bisolfito di potassa*. Agitando l'idruro con bisolfito di potassa esso si discioglie senza produrre nel liquido alcuna colorazione; continuando a disciogliere idruro ed abbandonando a se per qualche istante la soluzione essa si concreta in una massa cristallina bianca priva d'odore. Per depurare il prodotto bisogna farlo cristallizzare nell'alcole. Si ottiene però più facilmente l'intento seguendo un altro metodo di preparazione che consiste nel disciogliere il saliciluro di potassio nell'alcole ordinario a freddo, poi riscaldare la soluzione fra 40° e 50° ed assoggettarla ad una corrente di acido solforoso lavato sino che non ha perduto interamente il colore giallo proprio del saliciluro. Abbandonando al riposo il liquido scolorito deposita in breve degli aghetti delicati aggruppati in sfere, che riempiono quasi tutta la soluzione. I cristalli raccolti e disseccati costituiscono il sale allo stato puro. La sua composizione può indicarsi con la formula $C^{14}H^{7}KS^{2}O^{10} = KO,S^{2}O^{4},C^{14}H^{6}O^{4} + Aq$, come resulta dalle analisi che seguono;

I. 0,386 di materia hanno fornito 0,110 di acqua e 0,4885 di acido carbonico.

II. 0,425 di sostanza hanno dato 0,1165 di acqua e 0,5455 di acido carbonico.

III. 0,4355 di prodotto fornirono 0,158 di solfato di potassa.

IV. 0,372 di sale bruciato con nitro e carbonato di soda diedero 0,345 di solfato di barite.

Da ciò si ricava per 100 p. di sostanza;

	Calcolo	Analisi I.	Analisi II.
Carbonio	34,71	34,51	35,00
Idrogeno	2,89	3,16	3,04
Solfo	13,22	12,72	»
Potassa	19,47	19,62	»
Ossigeno	29,71	29,99	»
	100,00	100,00	

Il composto in questione è bianchissimo e dotato di splendore perlaceo; esso possede un leggero odore d'idruro. È molto solubile nell'acqua anche a freddo, e la soluzione che si ottiene, riscaldata, s'intorbida lasciando libero l'idruro. Si scioglie bene nell'alcole a caldo, meno facilmente a freddo. La sua soluzione acquosa è decomposta dagli acidi coll'azione del riscaldamento; gli alcali o i carbonati alcalini la decompongono anche a freddo colorandola in giallo dipendentemente dal saliciluro che si forma. Riscaldando il composto con precauzione sviluppa idruro ed acido solforoso e lascia un residuo di solfito che poi si converte in solfato. La soluzione del sale discioglie buona quantità di jodo senza colorarsi; quando incomincia la colorazione l'acido solforoso è trasformato in acido solforico e l'idruro diventa libero. Il bromo agisce allo stesso modo sull'acido solforoso, e trasforma l'idruro in bromuro di salicile che cristallizza.

Idrosalicile e *bisolfito di soda.* L'idrosalicile mescolato con bisolfito di soda, se è in piccola quantità si discioglie, se invece è in quantità abbondante si concreta dopo breve agitazione in una massa cristallina bianca. Ridisciogliendo il composto nella sua acqua madre coll'azione del calore, si deposita col raffreddamento in bei cristallini risplendenti, dotati di sapore sulfureo e pungente, e solubili nell'acqua pura; si sciolgono ancora nell'alcole bollente, ma subiscono una parziale decomposizione.

Idrosalicile e *bisolfito d'ammoniaca.* Una soluzione di solfito d'ammoniaca della concentrazione indicata in principio, può disciogliere con facilità quasi il suo volume d'idruro. La soluzione si fa con sviluppo di calore e produzione di un liquido oleoso giallastro, che dopo alcune ore si rapprende in una massa cristallina. Aggiungendo un poco d'acqua e riscaldando, il sale si discioglie e si deposita poi in paglie risplendenti leggermente giallastre, che lasciate per alcuni giorni all'aria si convertono in un prodotto viscoso giallo dotato di sapore amarissimo.

Derivati dell'idrosalicile e *bisolfiti alcalini.* Il cloruro di salicile, che anche a caldo è appena solubile nell'acqua, vi si scioglie con facilità quando essa contiene un bisolfito alcalino. Sciogliendolo a caldo nel bisolfito di potassa fornisce col raffreddamento dei cristallini bianchi e risplendenti. Sciogliendolo nel bisolfito d'ammoniaca forma pure un composto bianco cristallizzato.

Il bromuro di salicile si conduce come il cloruro; fornisce col bisolfito di potassa una combinazione che cristallizza in aghetti bianchi e brillanti, e con quello di soda un composto che forma dei piccoli aghi aggruppati. Questi sali si decompongono facendo bollire per qualche tempo le loro soluzioni, o aggiungendo ad esse un acido e riscaldando. La nitrosalicide produce anch'essa delle combinazioni saline trovandosi in presenza dei solfiti. Si scioglie a caldo in quantità nel bisolfito di soda, e col raffreddamento si deposita in aghetti ag-

gruppati di color giallo d'oro, solubili nell'acqua, ed insolubili nell'alcole. Il composto che si ottiene col bisolfito di potassa sembra più solubile, quello formato dal bisolfito d'ammoniaca pare incristallizzabile.

COMBINAZIONI DELL'IDROANISILE

L'idroanisile produce con facilità per il contatto dei bisolfiti alcalini dei composti corrispondenti a quelli formati dagli altri idruri.

Idroanisile e *bisolfito di soda*. Basta agitare vivamente l'idruro con solfito di soda per ottenere quasi subito una massa butirosa, che continuando un poco l'agitazione, si converte in una massa decisamente cristallina. Facendo asciuttare il prodotto e disciogliendolo nell'alcole bollente esso cristallizza in lamelle delicate bianchissime dotate di grande splendore. Riesce però quasi impossibile di avere il sale allo stato puro perchè si decompone in parte facendolo cristallizzare tanto nell'acqua quanto nell'alcole, ed in quest'ultimo caso resta mischiato al solfito alcalino, che si produce per la decomposizione.

La materia sottomessa all'analisi proveniva da diverse preparazioni ed era stata fatta cristallizzare diverse volte nell'alcole: essa ha fornito risultati che si accordano passabilmente con quelli che si deducono dalla formula $C^{16}H^{9}NaS^{2}O^{10}$ $=NaO,S^{2}O^{4},C^{16}H^{8}O^{4}+Aq$. Si ha di fatto che:

I.	0,4545	di sostanza	diedero	0,155	di acqua	e 0,6595	di acido carb.
II.	0,525	id.	id.	0,1775	»	e 0,756	id.
III.	0,610	id.	id.	0,209	»	e 0,873	id.
	0,440	id.	id.	0,443	di solfato di barite.		
I.	0,440	id.	id.	0,130	di solfato di soda.		
II.	0,5875	id.	id.	0,1155	id.	id.	

E in 100 parti;

	Calcolo	Analisi I.	II.	III.
Carbonio	40,00	39,57	39,26	39,02
Idrogeno	3,75	3,78	3,94	3,80
Solfo	13,33	13,76	13,76	»
Soda	12,91	12,88	13,00	»
Ossigeno	30,01	30,01	30,04	
	100,00	100,00	100,00	

Il sale cristallizzato possiede le seguenti proprietà. È solubile nell'acqua fredda; un leggero riscaldamento basta per intorbidare la soluzione; colla ebol-

lizione essa pone in libertà delle gocciole d'idruro: gli acidi o gli alcali separano facilmente tutto l'olio essenziale che racchiude. Esso può farsi cristallizzare con facilità nell'acqua che contiene un poco di solfito di soda, giacchè questo sale comunica stabilità al composto in modo da permettere di riscaldare la sua soluzione, e lo rende di più poco solubile a freddo. È quasi completamente insolubile in una soluzione fredda e concentrata di solfito. Riscaldato in un tubicino produce dell'acido solforoso e delle gocciolette d'idruro, che in breve si concretano all'aria trasformandosi in acido anisico. L'acido nitrico converte il suo acido solforoso in acido solforico ponendo l'idruro in libertà.

Il bromo e lo jodo operano in un modo analogo. Quando il bromo è in eccesso produce nel liquido dei cristallini bianchi delicatissimi, fusibili nell'acqua bollente, e capaci di formare col solfito di soda un composto cristallizzato: essi costituiranno probabilmente il bromuro di anisile.

L'ammoniaca liquida, agendo sul sale cristallizzato, lo discioglie immediatamente formando delle gocciolette oleaginose, che a capo ad un certo tempo si solidificano in mammelloni cristallini dotati dei caratteri dell'anisidramide.

Il sale in questione può ancora ottenersi trattando direttamente il liquido denso rossastro che si produce per l'azione dell'acido nitrico diluito sull'essenza di anaci commerciale. La soluzione ottenuta facendo digerire a caldo questo liquido con una soluzione diluita di solfito, col raffreddamento si riempie di aghetti delicati aggruppati in sfere aventi un aspetto diversissimo dai cristalli che produce l'idruro. Se però si fa cristallizzare il prodotto nell'alcole, esso fornisce delle lamelle brillanti dotate delle proprietà e della composizione del sale sovra indicato.

Idroanisile e *bisolfito di potassa*. Si ottiene come il composto precedente agitando l'idruro con solfito. La massa cristallina che si produce si pone ad asciuttare per isbarazzarla dall'acqua madre, quindi si fa cristallizzare nell'alcole diluito. Questo sale si scinde facilmente in idruro ed in solfito; si scioglie bene nell'acqua pura, meno nell'acqua che contiene un solfito. È insolubile in una soluzione fredda e concentrata di solfito in modo che questo sale lo precipita dalla sua soluzione acquosa. Può rimanere per lungo tempo in contatto dell'aria senza alterarsi sensibilmente.

Idroanisile e *bisolfito d'ammoniaca*. L'idruro agitato con solfito d'ammoniaca si concreta immediatamente con sviluppo di calore formando un prodotto cristallino, solubile nell'acqua, e poco solubile, come i composti che precedono, nelle soluzioni dei solfiti.

COMBINAZIONI DELL' IDROCINNAMILE

Le differenti specie di essenza di cannella che si trovano in commercio poste in contatto dei solfiti alcalini si concretano producendo dei composti cristallizzati che provengono dall'idruro di cinnamile in esse contenuto.

Le combinazioni formate dall'idrocinnamile si producono con grande facilità, ma non possono tanto agevolmente ottenersi allo stato cristallizzato come quelle descritte fino a qui. La sola combinazione che vien generata dal bisolfito di potassa può aversi facilmente cristallizzata.

Idrocinnamile e *bisolfito di potassa.* Agitando l'essenza di cannella del Ceylan o quella della China con 3 o 4 volumi di solfito di potassa della concentrazione altrove indicata, si manifesta sviluppo di calore e si ottiene quasi subito una massa solida formata da piccole scaglie cristalline. Separando dopo qualche istante il prodotto così ottenuto dalla sua acqua madre, e ponendolo a disseccare sovra un mattone, si ha una massa salina giallastra, che si trova imbevuta dell'idrocarburo che accompagnava l' idruro di cinnamile nella essenza impiegata. Polverizzando questa sostanza e lavandola con alcole si arriva a sbarazzarla dal liquido estraneo sovra nominato: quando l' alcole che passa non ha più color giallo, e non lascia sostanza liquida colla evaporazione, il prodotto salino che rimane è formato dalla combinazione dell' idrocinnamile. Disciogliendo questo prodotto nell' alcole bollente si ottengono col raffreddamento delle bellissime scaglie aggruppate dotate di grande splendore argentino.

L' esame di questo sale e degli altri in cui entra l' idrocinnamile mi ha offerto dei fenomeni che mi sembrano degni di qualche interesse, per cui conto tornare in breve su questo soggetto, ed allora farò conoscere la composizione della combinazione in parola, che le analisi fatte sino a quì non mi permettono di stabilire. Posso però da questo momento annunciare che il prodotto, ottenuto tanto con l'essenza del Ceylan, quanto con quella della China, offre la medesima composizione.

Il sale in esame, preparato come sopra è stato descritto, è quasi affatto privo di odore: non subisce alterazione sensibile all'aria. Si scioglie nell'acqua fredda. La soluzione si decompone colla massima facilità per l' azione del calore o degli acidi sviluppando acido solforoso, e lasciando precipitare l' idruro in gocciolette scolorite. È quasi completamente insolubile nelle soluzioni concentrate dei solfiti. Si scioglie bene nell' alcole a caldo, ma si decompone parzialmente se si fa bollire la soluzione per qualche tempo: a freddo è appena solubile per modo che una soluzione alcolica fatta a caldo si rapprende in massa col raffreddamento. Non si discioglie nell'etere; riscaldato in un tubicino sviluppa acqua, acido solforoso, ed idruro, che rimanendo in contatto dell'aria si converte in acido

cinnamico. Il bromo e lo jodo si sciolgono nella sua soluzione acquosa senza colorarla e trasformano l'acido solforoso in acido solforico ponendo l'idruro in libertà. Se il bromo è in eccesso si produce una sostanza solida, fusibile nell'acqua calda e dotata di un leggero odore aromatico.

Introducendo il composto solido nell'acido nitrico concentrato, l'acido solforoso anche in questo caso si converte in acido solforico, e l'idruro si trasforma immediatamente in una massa cristallina di nitrato d'idruro di cinnamile.

La facilità con cui la combinazione d'idrocinnamile e bisolfito di potassa può ottenersi da qualunque specie di essenza, la sua inalterabilità e la sua quasi insolubilità nell'alcole freddo, sono proprietà che permettono d'impiegare vantaggiosamente questo composto per ottenere l'idruro allo stato puro. Per conseguire l'intento non si ha da fare altro che agitare l'essenza a freddo con solfito, disseccare il prodotto che si forma, lavarlo con alcole freddo discretamente concentrato in un apparecchio a spostamento, asciuttarlo di nuovo e discioglierlo infine a dolce calore nell'acido solforico diluito. Si sviluppa gran quantità di acido solforoso e l'idruro di cinnamile viene a galleggiare alla superfice formando un olio perfettamente scolorito che può facilmente separarsi dall'acqua e dall'acido solforoso che l'accompagnano. Operando a questo modo non si ha quasi nessuna perdita d'idrocinnamile, e si ha il vantaggio di potere ottenere isolati senza alterazione i diversi liquidi che si trovano nelle varie specie di essenza. I liquidi in parola rimangono disciolti nell'alcole che ha servito a lavare il sale, e si hanno come residuo, misti ad un poco di acqua, distillando l'alcole a bagno maria. Essi non si concretano più in contatto del solfito di potassa, e non danno coll'acido nitrico nessuno indizio di contenere idrocinnamile. Per essere però più sicuri che tutto l'idrocinnamile sia separato da essi, è bene farli digerire ad un dolce calore con una soluzione diluita di solfito.

Idrocinnamile e bisolfito di soda. Mescolando una soluzione di solfito di soda con essenza di cannella la temperatura del miscuglio s'innalza, e si forma istantaneamente una massa cristallina fibrosa, che lasciata a sè stessa per qualche tempo si fluidifica di nuovo totalmente, formando a poco a poco alla superficie della soluzione salina uno strato oleoso, il quale è in quantità molto minore della essenza impiegata.

Questo liquido oleoso non è più concretabile coi solfiti nè solidificabile con l'acido nitrico: esso è forse costituito dall'olio volatile contenuto nella essenza, che viene ad essere separato dall'idrocinnamile, mentre pare che quest'ultimo rimanga disciolto, ed il composto che forma col solfito non possa aversi allo stato solido, che con molta difficoltà. Lasciando la soluzione alla evaporazione spontanea si ottengono assieme a dei cristalli di solfato di soda dei mammelloni cristallini opachi, che si formano sui bordi del vase, e che sembrano costituire il

sale in questione. Essi sono solubili nell' alcole bollente e col raffreddamento cristallizzano in lunghi aghi sottili aggruppati in sfere.

La fluidificazione del composto che dapprima si forma per il contatto dell'essenza con il solfito, si effettua a capo ad un tempo più o meno lungo dipendentemente da cagioni che non ho ancora potuto determinare. Alcune volte essa accade dopo pochi minuti, altre volte solo dopo alcuni giorni.

Idrocinnamile e *bisolfito d'ammoniaca*. Agitando l'essenza di cassia con soluzione concentrata di solfito essa diventa come emulsionata, sviluppa calore, e lascia separare a poco a poco alla superficie del liquido delle gocciolette oleose, che non contengono più idrocinnamile. Esso rimane disciolto nel liquido, che allorquando è concentratissimo lo deposita in laminette brillanti.

L' idruro di cinnamile puro si scioglie in grande abbondanza nel solfito formando un liquido denso come l'olio, che dopo non molto tempo si rapprende in una massa cristallina. Questo composto, come gli altri dell'idrocinnamile, mi ha presentato dei fenomeni notevoli, che esaminerò attentamente fra non molto.

COMBINAZIONI DELL' IDROCUMINILE

L' essenza di cumino agitata con le soluzioni dei bisolfiti alcalini produce immediatamente dei liquidi lattiginosi, e poi si concreta in masse cristalline di consistenza butirosa.

Idrocuminile e *bisolfito di potassa*. Riscaldando a dolce calore l' essenza di cumino con una soluzione non tanto concentrata di bisolfito di potassa, una gran parte dell' idruro si scioglie combinandosi al solfito, e la combinazione si deposita col raffreddamento in laminette risplendenti. Ripetendo diverse volte di seguito questo trattamento sul cimene che rimane indisciolto si viene a separare dall'idrocuminile che poteva rimanere mescolato ad esso e che si trasforma nella combinazione salina.

Il sale ottenuto a questo modo non è solubile nell'acqua senza decomposizione. Basta però aggiungere al liquido un poco di solfito perchè la decomposizione sia impedita, ed i cristalli possano disciogliersi anche a caldo senza decomporsi. Se si aggiungesse una troppo grande quantità di solfito, il sale si precipiterebbe allo stato solido.

Riscaldando in un tubicino la combinazione in parola si sviluppa acido solforoso e idrocuminile che si concreta all'aria in cristallini bianchi di acido cuminico.

Idrocuminile e *bisolfito di soda*. Se si agita l' essenza di cumino con una soluzione di solfito di soda si forma ben presto una massa butirosa che dopo alcune ore acquista una consistenza maggiore e contiene la combinazione salina

dell'idruro imbevuta di cimene. Separando il prodotto dall'acqua madre e disciogliendolo nell'alcole bollente molto diluito si ottiene col raffreddamento il sale cristallizzato in aghetti aggruppati. Facendolo ricristallizzare due o tre volte nell'alcole diluito può aversi allo stato puro.

Dai resultati dell'analisi può dedursi per questo composto la formula $C^{20}H^{15}NaS^{2}O^{10}$, che può indicarsi ancora con $NaO,S^{2}O^{4},C^{20}H^{12}O^{2}+3Aq$.

Infatti:

I. 0,486 di materia produssero 0,234 di acqua e 0,799 di acido carbonico.

II. 0,452 di materia diedero 0,2175 di acqua e 0,739 di acido carbonico.

I. 0,406 di prodotto riscaldati all'aria poi calcinati con acido solforico fornirono 0,109 di solfato di soda.

II. 0,348 di prodotto diedero 0,0955 di solfato di soda.

E in 100 parti si ha;

	Calcolo	*Analisi*	
		I.	II.
Carbonio	44,44	44,87	44,55
Idrogeno	5,55	5,33	5,33
Soda	11,48	11,71	11,97
Solfo	11,85	»	»
Ossigeno	26,68	»	»
	100,00		

Il sale in quistione è formato da aghetti cristallini bianchi e risplendenti, quasi affatto scevri di odore. Si può disciogliere a freddo od anche a caldo nell'acqua che contiene un poco di solfito; la soluzione si decompone però colla massima facilità per l'azione del riscaldamento, degli acidi o delle basi. È insolubile a freddo nell'alcole ordinario e nelle soluzioni concentrate dei solfiti, ed è pure insolubile nell'etere. Lo jodo ed il bromo decompongono la sua soluzione formando acido solforico e ponendo in libertà l'idruro, che per effetto di un eccesso di bromo, si trasforma in un composto cristallizzabile facilmente fusibile, capace di formare combinazioni coi solfiti e costituente probabilmente il bromuro di cuminile.

Questo sale può rimanere in contatto dell'aria per qualche tempo senza subire alterazione notevole, ma alla lunga si altera un poco acquistando un colore giallastro. Riscaldato si decompone sviluppando acido solforoso e idruro di cuminile, e lasciando un residuo di solfito mescolato ad un poco di carbone.

Potrebbe facilmente utilizzarsi questa combinazione per separare il cimene dall'idrocuminile, operazione che non può farsi col metodo ordinario della distillazione frazionata senza perdere una quantità notevole d'idruro.

Idrocuminile e *bisolfito d'ammoniaca*. Mescolando ed agitando con solfito d'ammoniaca l'essenza di cumino si produce quasi istantaneamente una massa cristallina, che separata dall'acqua madre e disciolta nell'alcole bollente deposita dopo qualche tempo dei begli aghetti aggruppati dotati delle proprietà generali appartenenti a questa classe di composti.

I cristalli ottenuti introdotti in un tubo di vetro che poi è stato chiuso alla lampada si sono mantenuti per alcuni mesi senza alterarsi, ma poi hanno acquistato un colore giallastro indizio di qualche trasformazione che hanno subìto, e che deve essere indipendente dal contatto dell'aria e dall'influenza della luce, giacchè il tubo ermeticamente chiuso era rimasto nella oscurità.

COMBINAZIONI DELL' ENANTALDEIDE

Il prodotto della distillazione dell'olio di ricino, che come è noto contiene l'enantale o aldeide enantilica, agitato a freddo con le soluzioni dei bisolfiti alcalini si discioglie quasi immediatamente con sviluppo di calore, producendo indi a poco delle masse solide più o meno decisamente cristalline. I composti che si ottengono a questo modo possono prodursi egualmente sottomettendo ad una corrente di acido solforoso l'enantale disciolto di recente nelle soluzioni alcoliche di potassa, di soda e di ammoniaca. Essi hanno una composizione corrispondente a quella dei sali esaminati sino a qui. Quello di soda si distingue dagli altri per la facilità con cui cristallizza, e per l'applicazione che può farsene come mezzo di purificare e riconoscere l'enantale.

Enantaldeide e *bisolfito di soda*. Per ottenere questo composto si agita a freddo il prodotto greggio della distillazione dell'olio di ricino con una soluzione concentrata di bisolfito di soda, ovvero si discioglie a caldo lo stesso prodotto nel solfito diluito. Nel primo caso si ottiene subito una massa cristallina, nel secondo caso si deposita col raffreddamento una sostanza ben cristallizzata. Il sale preparato nell'uno o nell'altro modo si fa disseccare sovra un mattone, quindi si discioglie nell'alcole bollente e si filtra ben caldo. La soluzione alcolica comincia subito a depositare delle belle laminette cristalline aggruppate, che aumentano a poco a poco in modo da riempire totalmente il liquido. Si comprime il prodotto così ottenuto in una tela per separarlo dall'alcole di cui è imbevuto, e si lava con alcole freddo se mai conservasse l'odore dell'acroleina che accompagna l'enantaldeide, quindi si pone ad asciuttare fra carta sugante. Per averlo ben cristallizzato si discioglie in molto

alcole bollente, od in una piccola quantità di acqua calda. Si presenta allora in lamine aggruppate che hanno grande splendore quando si sono prodotte nella soluzione alcolica, e che somigliano molto ai cristalli di butiramide quando hanno cristallizzato nell'acqua.

Il sale preparato in questa guisa è sempre imbrattato da un poco di solfato, e per averlo perfettamente puro bisogna farlo cristallizzare di nuovo nell'acqua. La sua analisi mi ha fornito gli appresso risultati;

I. 0,4885 di materia bruciati con l'ossido di rame hanno dato 0,317 di acqua, e 0,639 di acido carbonico.

II. 0,538 di materia hanno dato 0,3465 di acqua e 0,708 di acido carbonico.

I. 0,434 di sostanza calcinati con acido solforico hanno prodotto 0,131 di solfato di soda.

II. 0,495 di sostanza trattati come sopra hanno dato 0,150 di solfato di soda.

0,413 di materia bruciati con nitro e carbonato di soda fornirono 0,4055 di solfato di barite.

Di qui si deduce per il composto analizzato la formula $C^{14}H^{17}NaS^{2}O^{10}$ ovvero $NaO,S^{2}O^{4},C^{14}H^{14}O^{2}+3Aq$ come può vedersi dal confronto seguente;

	Calcolo	*Analisi* I.	II.
Carbonio	35,59	35,67	35,88
Idrogeno	7,20	7,20	7,14
Solfo	13,55	13,47	13,47
Soda	13,13	13,17	13,22
Ossigeno	30,53	30,49	30,29
	100,00	100,00	100,00

I cristalli del composto in esame hanno un leggero odore di enantale, ed un tatto grasso; si sciolgono facilmente nell'acqua anche a freddo e moltissimo a caldo, senza che abbia luogo decomposizione notevole. Si sciolgono con facilità nell'alcole caldo, e vi sono quasi insolubili a freddo, in modo che le acque madri alcoliche non ne ritengono che piccolissima quantità. Sono pure quasi insolubili a freddo in una soluzione concentrata di solfito, per cui sono precipitati dalla loro soluzione acquosa da un eccesso di questo sale. Disciolti nell'acqua forniscono una soluzione, che precipita abbondantemente con i sali di barite, di piombo e d'argento: i precipitati ritengono in combinazione dell'enantaldeide. Se si fa bollire la soluzione sunnominata si veggono comparire

delle gocciolette di enantale, e la decomposizione è molto accelerata se si aggiunge un acido od un alcali. L' ammoniaca determina in essa la formazione di un abbondante precipitato caseoso, che indi a poco sparisce formando delle gocciolette oleose che si raccolgono alla superfice del liquido. Il bromo ed il cloro decompongono anche alla temperatura ordinaria la soluzione salina: lo jodo invece non agisce sovra di essa se non a caldo, mentre sui composti precedenti agisce anche a freddo.

La combinazione dell'enantaldeide e del bisolfito di soda, che si decompone molto facilmente per l'azione del calore, pare possedere a freddo una grande stabilità: la sua soluzione non s'intorbida difatto allorquando si aggiunge ad essa una gran quantità di acido idroclorico o di acido solforico, purchè si eviti il riscaldamento; ed ho anche osservato che il sale può cristallizzare in soluzioni acide.

La combinazione in discorso può utilizzarsi per ottenere l'enantaldeide scevra dai prodotti che l'accompagnano. A questo fine però è bene, prima di formare il composto, di separare il prodotto greggio della distillazione dell' olio di ricino dalle sostanze acide a cui è mescolato. Ciò si ottiene facilmente agitandolo con una soluzione di carbonato di potassa: i due liquidi si mescolano allora formando una soluzione densa, che riscaldata fino quasi a farla bollire lascia separare alla superfice l'enatale, che può facilmente decantarsi. Il liquido così ottenuto si tratta a dolce calore con una soluzione discretamente concentrata di solfito; l'enantaldeide si discioglie e rimane indisciolto un liquido oleaginoso dotato di un leggero odore grasso. Col raffreddamento si depositano i cristalli della combinazione salina, che fatti disseccare, e disciolti a caldo nell'acqua contenente acido idroclorico od acido solforico, forniscono l'enantale scevro da altri prodotti organici.

Questo stesso sale di soda può impiegarsi con vantaggio per scoprire la presenza dell'enantaldeide quando fosse mescolata ad altre sostanze volatili nelle quali difficilmente potesse riconoscersi. Ciò per la facilità con cui si forma e con cui cristallizza nella soluzione di solfito di soda anche quando è in piccola quantità.

Mi sono valuto di questo mezzo per vedere se nella distillazione della palmina si forma enantaldeide. È noto che questa sostanza distillandola fornisce alcuni oli volatili, nulla però, che io mi sappia, è stato detto riguardo alla loro natura. Ho preparato la palmina facendo agire l'acido nitroso sull'olio di ricino ed ho distillato la massa solida ottenuta. Si sono allora sviluppati dei prodotti volatili aventi un odore un poco diverso da quelli che si ottengono coll' olio di ricino ed agitando questi prodotti con solfito di soda ho avuto una massa butirosa nella quale si distinguevano dei cristallini risplendenti. La sostanza ottenuta

disseccata sovra un mattone e lavata con alcole fin che non rimaneva quasi affatto priva di odore, e disciolta poi in una piccola quantità d'acqua calda ha lasciato cristallizzare un prodotto avente tutti i caratteri della combinazione dell'enantaldeide col solfito di soda. Fatta bollire con l'acqua ha sviluppato l'odore dell'enantale puro. Ciò dimostra adunque che l'olio di ricino, anche dopo aver subìto la trasformazione molecolare che lo fa passare allo stato di palmina, produce colla distillazione l'aldeide enantilica.

Enantaldeide e *bisolfito di potassa.* Agitando l'enantaldeide con bisolfito di potassa si forma una poltiglia che a poco a poco acquista un apparenza cristallina rimanendo però sempre di consistenza butirosa. Se si riscalda il liquido la poltiglia si discioglie e si riforma poi con molta lentezza. Disciogliendo nell'alcole il prodotto dopo averlo disseccato si ottiene cristallizzato in piccoli aghetti.

Enantaldeide e *bisolfito d'ammoniaca.* Questo composto è stato scoperto da Tilley alcuni anni addietro facendo agire l'acido solforoso sull'enantale, che prima era stato saturato d'ammoniaca. Può egualmente ottenersi agitando l'enantaldeide col bisolfito d'ammoniaca e disciogliendo il prodotto nell'alcole bollente. Col raffreddamento e colla evaporazione del liquido si ottiene una sostanza dotata di tutte le proprietà descritte dal chimico inglese. Questa sostanza differisce dalle altre precedentemente esaminate per avere un apparenza meno decisamente cristallina, e per essere poco solubile nell'acqua.

COMBINAZIONI DELLA CAPRALDEIDE

L'essenza di ruta, che come Gerhardt ha dimostrato, può considerarsi siccome l'aldeide caprica ed indicarsi col nome di capraldeide, produce con facilità delle combinazioni cristallizzate quando si trova in presenza di una base alcalina e dell'acido solforoso, od allorquando si agita con i bisolfiti.

Capraldeide e *bisolfito d'ammoniaca.* Agitando l'essenza di ruta in contatto d'una soluzione di bisolfito d'ammoniaca, si forma dapprima una specie di emulsione, quindi ha luogo la separazione di una massa butiracea che diviene a poco a poco completamente solida, e prende, allorquando è disseccata, l'aspetto della cera. Se si discioglie a caldo questo prodotto nell'álcole ordinario si ottengono col raffreddamento delle bellissime scaglie aggruppate dotate di grande trasparenza e di grande splendore.

Per mancanza di materia non ho potuto fare sul prodotto che un analisi ed una determinazione di solfo. I risultati ottenuti sono i seguenti;

I. 0,309 di sostanza hanno dato colla combustione 0,271 di acqua e 0,500 di acido carbonico.

II. 0,333 di materia dopo essere stati disciolti nell'acido nitrico concentrato hanno fornito 0,277 di solfato di barite.

Di qui in 100 p. si deduce;

Carbonio	44,12
Idrogeno	9,71
Solfo	11,41

Questi numeri conducono a calcolare la formula $C^{20}H^{27}AzS^{2}O^{10}$ corrispondente a $AzH^{4}O,S^{2}O^{4},C^{20}H^{20}O^{2}+3Aq$ che darebbe;

Carbonio	43,95
Idrogeno	9,81
Solfo	11,72

Questo medesimo composto si ottiene facendo passare prima dell' ammoniaca poi dell' acido solforoso in una soluzione alcolica di essenza di ruta; o immediatamente, o dopo qualche ora, a seconda della concentrazione della soluzione, si depositano delle lamine cristalline trasparentissime.

I cristalli in parola hanno un tatto untuoso, conservano un leggero odore di essenza di ruta, e sono più solubili nell'alcole freddo di quello che lo siano i composti precedentemente esaminati. Si sciolgono nell' acqua fredda, ma senza la presenza di un solfito si decompongono con grande facilità. La loro soluzione riscaldata sviluppa tutta l'essenza che contiene. Il bromo si scioglie in essa abbondantemente trasformando l' acido solforoso in acido solforico, e ponendo in libertà l'essenza, che per effetto di un eccesso di bromo, si converte in un liquido più pesante dell' acqua dotato di un odore particolare. L' acido nitrico concentrato agisce sul sale producendo dell'acido solforico, e trasformando la capraldeide nei suoi prodotti di ossidazione. Gli alcali lo decompongono sviluppando ammoniaca.

Capraldeide e *bisolfito di soda*. L'essenza di ruta in contatto del bisolfito di soda si concreta in una massa butiracea che col tempo diviene cristallina. Il prodotto asciuttato sovra un mattone si mostra formato di scaglie cristalline risplendenti, grasse al tatto, aventi il sapore dell' essenza e dotate di un odore che richiama quello di alcune frutta. Disciolto nell'alcole bollente fornisce una soluzione che col raffreddamento si rapprende in una massa gelatinosa, la quale a capo a 24 ore si converte in cristallini lamellari delicati. Questi cristalli sono aggruppati a sfere intorno a punti che costituiscono nella massa dei centri di cristallizzazione. La soluzione diluita del sale cristallizza senza passare per lo stato gelatinoso.

Capraldeide e *bisolfito di potassa*. Agitando l'essenza in contatto del bisolfito

di potassa non ha luogo subito, nè soluzione, nè concretazione. Questa però si manifesta dopo alcune ore di contatto. Al solito si forma una massa cristallina che si discioglie assai bene nell'alcole bollente, e che col raffreddamento deposita delle scaglie somiglianti interamente a quelle formate dal sale d'ammoniaca sovra esaminato.

I composti descritti nel corso di questa Memoria sono stati considerati come combinazioni delle aldeidi con i bisolfiti alcalini contenenti acqua di cristallizzazione, e ciò dietro i resultati immediati delle analisi, e dietro il loro modo di formazione. La loro costituzione può essere riguardata però ancora sotto un altro punto di vista. Può ritenersi che esse contengano un acido copulato formato dall'accoppiamento dell'acido solforoso colle diverse aldeidi. Due equivalenti di acido solforoso unendosi a un equivalente d'aldeide formerebbero allora un acido idrato monobasico, che combinato ad un equivalente di base alcalina e ad acqua di cristallizzazione produrrebbe le combinazioni saline esaminate. Ora nella prima ipotesi i sali considerati allo stato anidro avrebbero dovuto contenere gli elementi del bisolfito e quelli dell'aldeide, mentre nella seconda ipotesi per divenire anidri avrebbero dovuto perdere un equivalente d'acqua di più, corrispondente all'acqua generata dall'accoppiamento. Sarebbe stato perciò possibile decidere sperimentalmente quale fosse veramente la costituzione di questi sali determinando la loro acqua di cristallizzazione, ma non vi sono riuscito, stante la loro facile decomponibilità per l'azione del riscaldamento. È però da notarsi che i composti di questa classe ottenuti da Redtenbacher e da Tilley col bisolfito d'ammoniaca, e le aldeidi acetica ed enantilica, che sono anidri, presentano una composizione che si accorda col secondo modo di vedere. Essi sono difatto indicati dalle formule $C^4H^7AzS^2O^6$ e $C^{14}H^{17}AzS^2O^6$, e possono rappresentarsi come sali ammoniacali della composizione $AzH^4O,C^4H^3S^2O^5$ e $AzH^4O,C^{14}H^{13}S^2O^5$. Anche gl'isatosolfiti, combinazioni che somigliano molto a quelle che si producono colle aldeldi, avrebbero una composizione analoga, giacchè secondo le ultime esperienze di Laurent l'isatosolfito di potassa anidro sarebbe $C^{16}H^4KAzS^2O^8$ ossia KO, $C^{16}H^4AzS^2O^7$, e potrebbe riguardarsi come contenente un acido formato da due equivalenti di acido solforoso accoppiati con un equivalente d'isatina.

Considerata sotto i due diversi aspetti la costituzione dei corpi descritti in queste lavoro sarebbe indicata dalle formule seguenti;

		Prima ipotesi	*Seconda ipotesi*
Combinazioni	dell' idrobenzoile	$NaO,S^2O^4,C^{14}H^6O^2+2Aq$	$NaO,C^{14}H^5S^2O^5+3Aq$
»	dell'idrobenz. nitrico	$AzH^4O,S^2O^4,C^{14}H^5AzO^6+2Aq$	$AzH^4O,C^{14}H^4AzS^2O^9+3Aq$
		$NaO,S^2O^4,C^{14}H^5AzO^6+11Aq$	$NaO,C^{14}H^4AzS^2O^9+12Aq$
»	dell' idrosalicile	$KO,S^2O^4,C^{14}H^6O^4+Aq$	$KO,C^{14}H^5S^2O^7+2Aq$
»	dell'idroanisile	$NaO,S^2O^4,C^{16}H^8O^4+Aq$	$NaO,C^{16}H^7S^2O^7+2Aq$
»	dell' idrocuminile	$NaO,S^2O^4,C^{20}H^{12}O^2+3Aq$	$NaO,C^{20}H^{11}S^2O^5+4Aq$
»	dell'enantaldeide	$NaO,S^2O^4,C^{14}H^{14}O^2+3Aq$	$NaO,C^{14}H^{13}S^2O^5+4Aq$
»	della capraldeide	$AzH^4O,S^2O^4,C^{20}H^{20}O^2+3Aq$	$AzH^4O,C^{20}H^{19}S^2O^5+4Aq$

Prima di terminare riassumerò come segue quello che è stato esposto nel presente lavoro.

1.° Gli oli volatili che hanno i caratteri delle aldeidi, appartengano essi alla classe degli idruri od a quella delle aldeidi propriamente dette, posseggono la proprietà di formare molto facilmente coi bisolfiti alcalini dei composti cristallizzati nei quali entrano un equivalente di aldeide, uno di bisolfito alcalino e varii equivalenti d' acqua.

2.° Esperienze fatte sovra un gran numero di oli essenziali non appartenenti alla famiglia delle aldeidi hanno mostrato che essi non sono dotati di tale proprietà.

3.° Tutti questi composti si producono prontamente agitando a freddo le essenze con i bisolfiti, ovvero ponendole in contatto delle soluzioni degli alcali e facendo passare nel liquido dell' acido solforoso; sono quasi affatto insolubili nelle soluzioni concentrate di questi sali, e nell'alcole freddo; sono molto solubili nell' acqua; si presentano in cristalli bianchi e risplendenti; si decompongono facilmente per effetto degli acidi, delle basi, dei corpi alogeni ed anche di un leggero riscaldamento riproducendo le aldeidi che li avevano generati. Possono impiegarsi con molto vantaggio per depurare gli oli volatili che li producono, e per riconoscere la loro presenza in altri liquidi.

NUOVI FOSSILI TOSCANI

ILLUSTRATI

DAL PROF. G. MENEGHINI

IN APPENDICE

ALLE CONSIDERAZIONI SULLA GEOLOGIA STRATIGRAFICA TOSCANA

DEI PROFESSORI CAVALIERE P. SAVI E G. MENEGHINI



Dopo la publicazione delle *Considerazioni sulla Geologia stratigrafica della Toscana* (1851) molti nuovi fossili furono ritrovati nelle località stesse che precedentemente ne avevano somministrato ed in altre ancora, i quali meritano tanto maggiormente di essere conosciuti, in quanto che, oltre al confermare le precedenti deduzioni, vengono anche a rinfrancare quelle che potevano sembrare tuttora dubbie per la scarsezza dei dati paleontologici. Questi nuovi materiali sono in parte dovuti ad escavazioni eseguite per oggetto industriale, ma in parte maggiore alle ricerche indefesse ed alla generosità di alcuni zelanti cultori delle scienze naturali.

Per le escavazioni attivamente continuate dalla Società mineraria di Firenze nella sua ricca miniera di cinabro nel terreno antracitico di Iano è venuta ad arricchirsi considerevolmente la flora carbonifera di quel giacimento, che dal numero di 18 specie annoverate nelle surammentate *Considerazioni* è in oggi salita ad oltre 50. Una cotale flora sembrerebbe sufficiente di per se sola a giustificare la qualificazione di carbonifero a quel terreno, tanto per le numerose specie chiaramente riconoscibili come caratteristiche di esso periodo, quanto per l'insieme dei ventuno generi:

Nevropteris rotundifolia Brng., *N. Grangeri* Brng., *N. tenuifolia* Strnb., *N. heterophylla* Strnb., *N. Loshii* Brng.?, *N.* sp. sp.

Odontopteris Schlotheimii Brng., *O. minor* Brng., *O. obtusa* Brng.?

Dictyopteris Brongniartii Guttb.

Adiantites? sp.

Sphenopteris (Trichomanites) sp.

Taeniopteris sp.

Alethopteris sp. n. (*A. aquilinae* affin.), *A.* sp. sp.

Aplophlebis arborescens Brng., *A. unita* Brng., *A. aequalis* Brng., *A. arguta* Brng., *A. hemiteloides* Brng.?, *A.* sp.

Dicrophlebis cyathaea Brng., *D. Bucklandi* Brng.?, *D. lepidorachis* Brng., *D. oropteridius* Brng., *D. Sauverii* Brng.?, *D. Cistii* Brng.?, *D. abbreviata* Brng., *D.* sp.

Callipteris sinuata Brng.?

Crematopteris? pachyrachis n. sp.

Lycopodites solenoides n. sp.

Lepidodendron obovatum Strnb.?

Equisetites sp.

Calamites Suckowii Brng., *C. Cistii* Brng.

Calamodendron nodosum Brng.

Asterophyllites calamopteris n. sp., *A.* sp. sp.

Wolkmannia? sp.

Annularia longifolia Brng., *A.* sp. sp.

Sigillaria elegans Brng., *S. Davreuxii* Brng., *S.* sp.

Noeggerathia sp. sp.

I tronchi di *Sigillaria* vi sono frequentissimi, ma pochi sono quelli che conservano riconoscibili i caratteri specifici, attesa l'aderenza dello straterello antracitoso superficiale colla roccia circostante, nella quale il più delle volte vien fatto soltanto di riconoscerne la circoscrizione fortemente compressa. E compressi ordinariamente sono pure i tronchi di *Calamites,* ma recentemente si ebbe la fortuna di trovarne uno normale agli strati e perfettamente cilindrico, della lunghezza di 38 centimetri e del diametro di 95^{m}, diviso in otto nodi ineguali.

Sussiste, per altro, e si agita tuttora seria questione intorno al valore di un consimile carattere paleo-fitografico, riguardo ad alcuni giacimenti delle Alpi, e taluni vorrebbero far pesare il dubbio medesimo anche sulla nostra classificazione del terreno di Iano. Sembra a noi che un tale confronto non si possa ammettere. Nella Tarantasia, si asserisce che, insieme alle impronte di piante di epoca carbonifera, si trovano fossili animali incontrastabilmente giu-

rassici, e quindi, fra i due criterii paleontologici contradditorii, si propone di dare la preferenza al zoologico. Se nel nostro giacimento fossero state trovate solamente le piante carbonifere, mancherebbe ancora l'altro fatto dei fossili animali giurassici concomitanti per paragonarlo a quello della Tarantasia. Ma abbiamo invece un fatto decisamente opposto, trovandosi nel giacimento medesimo ed insieme a quelle impronte vegetali dei fossili animali, essi pure chiaramente ed incontrastabilmente appartenenti al medesimo periodo carbonifero. Nelle citate *Considerazioni* (p. 210) furono già annoverate le specie: *Pholadomya regularis* d'Orb., *Ph. plicata* d'Orb., *Cardinia tellinaria* Kon., *Cardiomorpha pristina* d'Orb., *Leptaena arachnoidea* d'Orb., *Productus* sp., *Spirifer glaber* Sow., *Ptylodictya* sp., *Cyathocrinus quinqueangularis* Mill., *Ceriopora irregularis* d'Orb. Ora, di queste medesime specie e di altre pure appartenenti ai generi *Megalodon, Cypricardia, Cardinia, Avicula, Leptaena, Cyathophyllum* etc. numerosi esemplari furono pure nuovamente raccolti, e ne può vedere copia grandissima in unione alle impronte vegetali, e precisamente nello strato loro superiore, chiunque voglia visitare quella località. E quantunque, in causa della profonda alterazione della roccia, riesca comparativamente scarso il numero delle specie chiaramente riconoscibili, esse fortunatamente sono tali da non lasciare alcun ragionevole dubbio sull'epoca di quel giacimento.

Gli scisti antracitici contenenti fossili vegetali ed animali decisamente carboniferi occupano la parte inferiore della grande formazione del Verrucano, alla quale sta immediatamente sovrapposto un calcare grigio oscuro, frequentemente convertito in marmo bardiglio, e nel quale non si trovarono finora che scarsi indizii di fossili, per cui rimane ancora a dimostrarsi che esso possa rappresentare, come si suppose, un qualche membro del triasse. Seguendo poi la serie geologica nel senso ascendente, s'incontra un piano che a sè richiama particolarmente l'attenzione del geologo, al pari che quella del tecnologo e dell'artista, cioè il piano che comprende i nostri famosi marmi bianchi ceroidi e saccarini, tanto possentemente sviluppati nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano, nella Cornata di Gerfalco e nel Campigliese. I fossili precedentemente trovati negli strati superiori di tale deposito così profondamente metamorfosato non dimostravano sufficientemente la sua connessione col membro inferiore del liasse, chiaramente caratterizzato dalle numerose specie di Ammoniti che racchiude, ed il quale è immediatamente sovrapposto ad esso marmo bianco. Ora, così nel Monte Pisano come sulla Cornata di Gerfalco e nel Monte Calvi presso Campiglia, si trovarono recentemente fossili caratteristici che dimostrano quella connessione: *Nautilus striatus* Sow., *Ammonites bisulcatus* Brug., *A. planorbis* Sow., *Acteonina subabbreviata* d'Orb.? *Chemnitzia Nardii* Mgh. (n. sp. aff. alla *Ch. Repeliniana* d'Orb.), *Cardium* n. sp., *Pecten Hehlii* d'Orb.?, *Pentacrinites*

pentagonalis Gldf., *P. subteres* Münst. etc. Nella prima delle indicate località, alcuni di essi fossili furono trovati dal sig. Cesare d'Ancona, distinto alunno di questo Studio, e merita particolare menzione fra essi una minuta ed elegantissima specie di *Turrilites*, che sembra potersi riguardare come nuova (*T. Anconae* Mgh.) (1). Riguardo alle altre località andiamo debitori di questi nuovi e preziosi materiali alle attive e diligentissime ricerche del sig. Tito Nardi, il quale, per le esatte cognizioni topografiche, per la naturale attitudine all'osservazione e per la rara abilità nel ricercare i fossili e nel tagliare le rocce in saggi regolari ed istruttivi, si è già acquistata una ben meritata celebrità presso i naturalisti collettori non solamente Toscani ma anche stranieri. Oltrechè nelle vicinanze di Campiglia, così dalla parte di Suvereto come da quella di Sassetta, egli trovava pure qualche fossile nel calcare dolomitico bianco sottoposto all'ammonitico rosso nella Cornata di Gerfalco. Sono, fra questi, due specie di Pettini, una almeno delle quali sembra decisamente nuova e fu perciò denominata *Pecten Nardii* Mgh. (2). Interposto poi fra il calcare marmoreo bianco di Monte Calvi, ed il successivo ammonitico rosso, egli trovò uno strato variegato di giallo, che può dirsi quasi intieramente formato dai gusci di una bellissima specie di *Posidonomya*, la quale, per la varietà dei caratteri che presenta, si meritò il nome di *P. Ianus* Mgh. (3).

Nel calcare ammonitico rosso della Cornata di Gerfalco erano già state raccolte in addietro parecchie specie di Ammoniti, ma copia ben maggiore ne trovò il Nardi, e mercè i numerosi esemplari da lui trovati si confermarono o si rettificarono le determinazioni precedenti ed altre specie si poterono aggiungere alle otto già annoverate, venendosi con ciò viemaggiormente a confermare che anche in quella località le numerose specie di Ammoniti incluse nel nostro calcare ammonitico rosso sono bensì tutte liassiche ma appartengono promiscuamente a piani diversi del liasse stesso. Oltre le tre specie già indicate come nuove di Gerfalco e tutte tre appartenenti alla tribù degli Arieti, vi sono: *A. bisulcatus* Brug., *A. Conybeari* Sow., *A. stellaris* Sow., *A. spinatus* Brug., *A. heterophyllus* Sow., *A. bifrons* Brug., *A. Mimatensis* d'Orb., *A. complanatus* Brug.

Nel calcare rosso di Monte Calvi non erano fin quì stati trovati che frammenti di Pentacrini, ed era sommamente desiderabile trovarvi pure degli Ammoniti a conferma delle deduzioni stratigrafiche. Duecento e cinquanta esemplari di Ammoniti, molti dei quali di gigantesche dimensioni, e numerosi esemplari pure di Belenniti raccolti sullo stesso Monte Calvi e nella continuazione del medesimo terreno presso Sassetta, vennero per opera del Nardi, ad appagare quel voto. Senza tener conto di qualche specie che, non potendo essere riferita ad alcuna delle note, si dovette riguardare per nuova (4), ed omettendo le determinazioni maggiormente dubbie, si possono con certezza

ascrivere alla accennata località le specie seguenti: *A. bisulcatus* Brug., *A. Boucaultianus* d'Orb., *A. Conybeari* Sow., *A. margaritatus* d'Orb., *A. fimbriatus* Sow., *A. brevispina* Sow., *A. armatus* Sow., *A. Loscombi* Sow., *A. spinatus* Brug., *A. Buvingeri* d'Orb., *A. Mimatensis* d'Orb. e *A. heterophyllus* Sow.; e con qualche dubbio, principalmente per la imperfezione degli esemplari, le specie *A. Bonnardii* d'Orb.?, *A. Davaei* Sow., *A. Normanianus* d'Orb. e *A. Valdani* d'Orb. La importanza di tale scoperta sarà generalmente apprezzata dai geologi, e tanto maggiormente quando, inoltre, si osservi che tutte queste specie si trovano associate in un'unico strato di pochi pollici di spessore. Ora, quattro di esse specie sono ascritte dal d'Orbigny al piano liassico inferiore o sinemuriano, dieci al liassico medio, e due (l'*A. Mimatensis* d'Orb. e l'*A. heterophyllus* Sow.) al liassico superiore o toarciano. La prevalenza delle specie del liasse medio sembrerebbe quindi evidente; pure è da avvertire che, calcolando il numero degli esemplari di ciascuna specie comparativamente al numero totale, nel quale si comprendano pure e le specie nuove ed i frammenti non riconoscibili od incerti, la somma delle quattro prime specie rappresenta $\frac{50}{100}$ della intera massa, mentre quella delle dieci specie del liasse medio equivale appena a $\frac{24}{100}$, e delle due del toarciano non se ne contano che tre soli individui. Lo stesso calcolo comparativo è pure a farsi riguardo alle specie suaccennate di Gerfalco, fra le quali ne figurano anzi in maggior numero di liassiche superiori, ma le liassiche inferiori, per la proporzione della frequenza, rappresentano $\frac{84}{100}$ della totalità.

Altro bel lembo di calcare ammonitico, distintamente caratterizzato come liassico inferiore da ben riconoscibili specie di Ammoniti, fu recentemente scoperto dal sig. Conte Carlo Strozzi nel lato occidentale di Monsummano in valle di Nievole: importantissima conferma di quanto, col sussidio dei soli dati stratigrafici, era stato precedentemente notato intorno a questo ultimo e più orientale membro della ellissoide del Monte Pisano. E nel Monte Pisano pure, lo stesso C. Carlo Strozzi, il Dott. Igino Cocchi, il Dott. Giovanni Tranquilli ed il sig. Cesare d'Ancona raccoglievano Ammoniti ed altri fossili liassici nel calcare rosso e nel grigio chiaro con selce, che lo accompagna.

Anche con queste importanti aggiunte, rimaneva pur sempre superiore ad ogni altra, per ricchezza di fossili nel nostro calcare rosso ammonitifero, la località di Sassorosso nell'Alpe di Corfino, quale era stata dimostrata dalla copiosa raccolta del Prof. Olinto Dini, già illustrata nelle *Considerazioni*. Ora poi anche la fauna di quel luogo ha ricevuto un notevole aumento per le ricerche del distintissimo allievo di questo Studio il sig. Dott. Igino Cocchi, superiormente nominato, il quale, in una sua recente gita e dietro le indicazioni dello stesso sig. Prof. Dini, potè raccogliervi numerosi esemplari di Belenniti

ed Ammoniti ed aggiungere con ciò undici specie alle precedentemente citate: *A. insignis* Schubl., *A. radians* Schlt., *A. complanatus* Brug., *A. Aalensis* Ziet., *A. sternalis* de Buch, *A. fimbriatus* Sow., *A. Bonnardi* d'Orb.?, *A. Boucaultianus* d'Orb., *A. Charmassei* d'Orb.?, *A. pluricosta* Mgh. (5). Delle trentacinque specie, quindi, finora trovate in quel luogo, dieciotto appartengono al liasse inferiore, sette al medio e dieci al superiore, verificandosi inoltre, anche quivi, la costante prevalenza numerica degli individui spettanti alle specie del primo gruppo.

Tutto sommato, abbiamo nel nostro calcare rosso ammonitifero 47 specie di Ammoniti, 22 delle quali, anche dietro le divisioni stabilite dal d'Orbigny, appartengono al piano inferiore del liasse o sinemuriano, 14 al liasse propriamente detto o medio, ed 11 al liasse superiore o toarciano (6).

Le osservazioni paleontologiche acquistano grande importanza quando s'instituiscano comparativamente in luoghi vicini, e tanto maggiormente riesce necessario un tale confronto per il caso nostro, attesa la accennata promiscuità di fossili. Le recenti osservazioni dei signori C. Alessandro Spada e Antonio Orsini sull'Apennino centrale, che speriamo vedere sollecitamente publicate, saranno certamente accolte con grande interesse da quanti si occupano della geologia Italiana, e noi siamo ben lieti di poterne intanto approfittare ad illustrazione della geologia Toscana. Essi hanno potuto riconoscere e seguire per così dire a passo a passo, oltre ai varii altri terreni sovrastanti, una grande zona liassica nella vasta area che si estende dal monte Nerone presso Urbino fino a Cesi presso Terni, e vi distinsero statigraficamente, litologicamente e paleontologicamente tre piani, i quali conservano costanti e facili a riconoscere quei precisi caratteri, benchè rimangano sempre in perfetta concordanza così fra loro come coi terreni sovrapposti. Il piano superiore vi è costituito da un calcare marnoso, il più delle volte rosso, talvolta invece affatto bianco, ricchissimo di Ammoniti, che sono, per la massima parte, quelle specie stesse del consimile calcare rosso di Pian d'Erba presso Como: sono ventisei specie, quindici delle quali annoverate nel prodromo di d'Orbigny come toarciane, mentre le rimanenti sarebbero egualmente ripartite fra i successivi piani oolitici ed il precedente liasse medio (7). Il piano liassico medio, costituito da un calcare bianco o bianco sudicio, spesso marnoso, talvolta invece compatto, ed in possenti strati, alternanti con frequenti straterelli di marne argillose, ovunque ricco di molte specie di Terebratule (*Terebratula lampas* Sow., *T. resupinata* Sow., *T. erina* d'Orb., *T. Buchii* Roem., *T. Aspasia* n. sp. ec. ec.), contiene quindici specie di Ammoniti, fra i quali, attenendoci al citato prodromo di d'Orbigny, sei sole sarebbero veramente liassiche medie e le altre invece toarciane, ed una perfino oolitica (8). Finalmente, il piano liassico inferiore è costituito da strati di poco spessore di un calcare bianco compattissimo a frat-

tura concoidale, con frequenti arnioni di selce piromaca variamente colorata, quasi affatto privi di marne interposte, ed immediatamente succedenti al calcare dolomitico, ovunque se ne può vedere la posizione relativa. Esso calcare contiene, in alcuni luoghi, copia grandissima di fossili cambiati in idrossido di ferro, ma talmente alterati dalla compressione e strettamente impegnati nella roccia che il più delle volte appena si può determinare essere essi Belenniti ed Ammoniti. Fra questi, per altro, è facile riconoscere l'*A. bisulcatus* Brug., come grandemente prevalente, trovandosene anche bellissimi e grandi esemplari, ed alcune altre specie non determinabili della tribù degli Arieti, ma insieme l'*A. fimbriatus* Sow. del liasse medio, e le specie: *A. Comensis* de Buch, *A. radians* Schlt., *A. serpentinus* Schlt. del piano toarciano. Conviene quindi necessariamente ammettere per le indicate specie ciò che fu già riconosciuto generalmente per molte altre, e che fu ammesso anche dallo stesso d'Orbigny per alcune, ch' esse si devono contemporaneamente ascrivere a più piani successivi, variandone nei differenti luoghi la estensione verticale entro a limiti più o meno lontani, senza che ciò nulla tolga al valore del carattere paleontologico, allorchè lo si stabilisca sul numero complessivo delle specie, e si tenga, in oltre, esatto conto della frequenza ossia della prevalenza numerica degli esemplari. Intorno a ciò sono importantissime le osservazioni dei due geologi Italiani, i quali hanno diligentemente notato nei tagli naturali la prevalenza delle varie specie nei singoli strati: così, per esempio, l'*A. fimbriatus*, che nel liasse medio è frequentissimo e nella parte inferiore di esso raggiunge moli gigantesche, non comparisce più che eccezionalmente e di piccole dimensioni nel liasse superiore e nell'inferiore; l'*A. Tatricus*, che negli strati superiori del liasse superiore è a migliaia, va scemando negli strati inferiori, e manca affatto nel liasse medio; mentre, invece, l'*A. heterophyllus* è egualmente frequente in tutto il liasse superiore e continua pure a mostrarsi, benchè con minor frequenza, in tutto il liasse medio. Lo stesso è a dirsi dell'*A. bifrons* e dell'*A. Comensis*, il quale ultimo scende pure e con frequenza nel liasse inferiore a farsi compagno dell'*A. bisulcatus*. L'*A. insignis* ed il *variabilis*, non abbondanti neppure nella parte superiore del toarciano, scendono per altro in tutto il liassico medio. L'*A. Humphresianus*, benchè ascritto dal d'Orbigny al piano bajociano, si mostra egualmente e sempre scarsamente in tutto il liasse superiore e comparisce perfino nel medio. L'*A. Mimatensis*, invece, è più frequente nel medio che nel superiore. L'*A. radians* è comune a tutti tre i piani; e l'*A. serpentinus*, altrove certamente toarciano, sta qui nel medio e nell'inferiore.

Ora cosa dobbiamo noi concludere riguardo al nostro calcare rosso ammonitico? Chi volesse attribuire un grande valore al carattere litologico, dovrebbe distinguere nel nostro liasse tre piani: l'inferiore rappresentato dal

calcare marmoreo bianco ceroide o saccarino, il medio o rosso ammonitifero ed il superiore o grigio chiaro con selce. Ma, oltrechè i limiti di questa distinzione litologica sono assolutamente variabili anche in luoghi vicinissimi, i fossili in essi inclusi, ed il paragone loro con quelli delle altre località non consentono di conguagliare quelle tre forme litologiche ai tre piani distinti del liasse. È bensì vero che nel calcare bianco marmoreo ceroide, insieme ai Pentacrini e ad altri fossili certamente liassici, stanno l'*A. bisulcatus*, l'*A. planorbis*, il *Nautilus striatus* ec., per cui si ha diritto di riguardarlo come liassico inferiore, ma ciò non dimostra che il calcare rosso ed il grigio chiaro soprastante spettino agli altri due piani. In fatti, noi troviamo e nel rosso e nel grigio lo stesso *A. bisulcatus* associato ad un numero prevalente di specie e, sopra tutto, ad un numero grandemente predominante d'individui di Ammoniti liassici inferiori o sinemuriani, ai quali si associano specie riconosciute altrove come liassiche medie e liassiche superiori. Se vogliamo riguardare il rosso ed il grigio come appartenenti ad un piano distinto dal bianco sottoposto, ci conviene ammettere che l'*A. bisulcatus*, ed insieme ad esso altre ventuna specie sinemuriane, salgano oltre ai confini finora ad esse assegnati. Se poi invece supponiamo che il nostro calcare rosso ed il grigio, al pari del bianco sottoposto, appartengano complessivamente al piano inferiore, dobbiamo ammettere che undici specie credute esclusivamente toarciane e tredici liassiche medie cominciassero ad esistere fino dal liasse inferiore. Ora il confronto coll'Apennino centrale c'induce a riguardare come più probabile questa seconda opinione, in quanto che vediamo anche colà alcune di quelle specie scendere realmente a quel piano, mentre invece nè l'*A. bisulcatus* nè alcun altro della famiglia degli Arieti si mostra mai nel liasse superiore. Senza quindi osar decidere la questione, non esitiamo intanto di asserire confermato da questi nuovi studii quanto fu detto nelle *Considerazioni* intorno al nostro calcare rosso ammonitifero, che esso non si può conguagliare a quello dell'Apennino centrale e delle Alpi lombarde, il quale è decisamente liassico superiore.

Essendo quindi chiaramente dimostrato che il calcare rosso ammonitico dell'Apennino centrale appartiene ad un periodo liassico più recente che quello del calcare rosso ammonitico Toscano, non è sorprendente che anche il piano immediatamente successivo ai due calcari ammonitici non abbia valore geologico equivalente. Nell'Apennino centrale, infatti, succede un calcare bianco compatto a strati sottili, che va gradatamente rendendosi sempre più marnoso, acquistando colore verdiccio e convertendosi in sottili lastre scistose, che più non intermettono fino al sovrapposto calcare neocomiano. Così nel calcare bianco, come negli scisti, si trovarono: *Ammonites Tatricus* Pusch, *A. heterophyllus* Sow., *A. plicatilis* Sow., *A. Humphresianus* Sow., *A. serpentinus* Schlt.,

A. Duncani Sow., *Belemnites irregularis* Schlt., *Diceras* sp., *Inoceramus* sp., *Cidaris glandiferus* Gldf., *Cidaris Marconissae* (sp. n.), *Dysaster eupatagoides* (sp. n.) e molte distinte specie di *Aptychus*, (*A. lamellosus* Vltz., *A. depressus* Vltz., *A. longus* Vltz., *A. problematicus* etc.), specialmente abbondanti negli scisti. Sembra quindi da tali dati paleontologici chiaramente dimostrato che quel terreno appartiene al periodo oolitico inferiore, per quanto possa rimanere per ora indeterminato a quale dei numerosi piani altrove distinti lo si deva riferire.

In Toscana, la serie dei calcari ammonitici è coperta dalla grande zona degli scisti varicolori alternanti con pochi strati di un calcare marnoso, nei quali finora non si poterono trovare che pochi ed incerti fossili. Ma nel promontorio occidentale del golfo della Spezia il calcare rosso ammonitico, egualmente includente l'*A. bisulcatus*, è coperto dalla stessa serie di scisti affatto consimili e per la posizione stratigrafica e per i caratteri litologici, i quali includono tanta copia di piccoli Ammoniti. La collezione che ne possediamo e fu già descritta nelle *Considerazioni* è in gran parte dovuta alle lunghe ed assidue ricerche del celebre Guidoni, che fu il primo a scoprirli, ed il quale si propone di continuarne la raccolta a profitto di questo Museo. Riguardo ad essi rammenteremo soltanto che la prevalenza delle specie liassiche inferiori è così evidente che il d'Orbigny non esitò nell'ascrivere tutte le specie anche particolari a quella località al suo piano sinemuriano, e possiamo infatti asserire che l'*A. bisulcatus* si rinviene anche negli strati più elevati di tutta la serie. Devesi per altro avvertire che vi si trovano pure insieme le specie: *A. margaritatus* d'Orb., *A. Loscombi* Sow., *A. fimbriatus* Sow., *A. Grenouillouxi* d'Orb., *A. serpentinus* Schlt., *A. Edouardianus* d'Orb., *A. Tatricus* Pusch, ch'è quanto a dire, non solamente specie liassiche superiori ma anche decisamente oolitiche.

La piccolezza della maggior parte degli esemplari, anche trattandosi di specie che altrove conseguono grandissime dimensioni, sembra indicare in quella località un concorso di particolari circostanze. Forse verrà un giorno in cui si potranno mettere a calcolo anche gli effetti delle condizioni locali e trovar quindi il modo di sincronizzare le formazioni rispondentisi nelle varie località, più razionalmente e più fruttuosamente di quello che non possa riuscire colla ipotetica e sistematica uniformità che taluni si sforzano di trovare ovunque. La comparsa delle specie fu incontrastabilmente successiva come la vita ne fu temporaria, e la scoperta di questa grande verità forma la gloria principale della paleontologia: ma il voler trovare in tutti i luoghi contemporanea la testimonianza di quella esistenza delle singole specie, entro agli stessi precisi confini di spazio e di tempo, non è punto legittima conseguenza dei filosofici principii di quella scienza.

Cogli scisti varicolori termina la serie dei nostri terreni giurassici. Fu dimostrato nelle *Considerazioni* che il calcare nero, le cui metamorfosi costituiscono il pregiato marmo Portoro o Porto Venere della Spezia, corrisponde stratigraficamente al calcare grigio scuro con piromaca del Monte Pisano e della Pania, del Procinto, del Pisanino ec. nelle Alpi Apuane. E fu pure con sufficienti argomenti paleontologici dimostrato che esso calcare appartiene al sistema cretaceo e verosimilmente al suo piano inferiore o neocomiano. Ora abbiamo nuovi dati per confermare quella asserzione.

Ai fossili dell'isola del Tinetto già descritti possiamo aggiungerne alcuni altri raccolti dal Dott. Igino Cocchi, che quantunque non si possano per la maggior parte riferire a specie note, pure manifestano il carattere cretaceo di quella fauna (9). Nell'Alpe di Tenerano, anche al di là della foce della Tecchia, egli ritrovava parecchi dei medesimi fossili (10).

Il Cav. Prof. Paolo Savi poi, in una sua gita nella valle di Pedogna al N. E. di Camajore nelle stesse Alpi Apuane, ebbe campo di studiare nuovamente la posizione di quel calcare, ed osservò come se ne cambi l'aspetto litologico e ne svanisca più o meno completamente la piromaca, incontrandovisi allora, oltre agli stessi indizii di fossili già avvertiti alla Tecchia, alcune specie ben distinte di gasteropodi perfettamente rispondenti a quelle del calcare di Porto Venere.

Superiormente ad esso calcare ed in perfetta concordanza di stratificazione, con breve zona di scisti galestrini interposta, egli seguì lungo tutto il fianco di quella valle che guarda a settentrione il calcare nummulitico benissimo sviluppato e ricco dei suoi fossili caratteristiei (11).

Numerose fucoidi, parecchie delle quali di specie non ancora descritte, furono raccolte e generosamente regalate a questo Museo dal sig. Vittorio Pecchioli, insieme a belli esemplari della *Gorgonia* (?) *Targionii* Mgh. ed ad altri fossili interessanti, così nei calcari e negli scisti del terreno eocenico, come nella pietra forte, che deve assolutamente riguardarsi come cretacea. Ed a conferma di questa ultima asserzione possiamo ora citare due fossili preziosi. Uno di essi fu trovato in quella medesima pietra forte a Vezzano, a settentrione del promontorio orientale del golfo della Spezia, e questo Museo ne va debitore alle cure ed alla generosità del sig. Dott. Igino Cocchi. È un Cefalopodo, che sembra doversi riguardare come una nuova specie del genere *Turrilites*, e fu perciò denominato *T. Cocchii* Mgh. (12). L'altro appartiene pure alla classe dei cefalopodi, ma non si può che incertamente riferire al genere *Scaphites*, e fu trovato dal sig. Conte C. Strozzi nella pietra forte di Monteripaldi (13).

Il terreno miocenico, tanto diligentemente illustrato in Piemonte dal sig. Michelotti e nello stato Pontificio dal sig. Scarabelli (14), si mostra pure molto esteso in Toscana, e lo studio ne riesce tanto maggiormente importante in

quanto che esso terreno si presenta generalmente ben distinto, e sotto all'aspetto stratigrafico e sotto al litologico, dal pliocenico (15). Questo studio stratigrafico e paleontologico del terreno miocenico è intimamente legato con quello non meno importante della cronologia delle nostre rocce ofiolitiche, inquantochè i metamorfismi in esso avvenuti attestano l'epoca della comparsa comparativamente recente di alcune di quelle rocce. Ciò era stato già chiaramente comprovato riguardo alla Serpentina di seconda eruzione, ma non si era finora che sospettato riguardo ad una varietà di Eufotide. Ora ciò riesce chiaramente comprovato: alle falde del Montenero presso Volterra, ove il sig. Giuseppe Viti fa eseguire dei lavori per saggiare il terreno in cerca di un giacimento metallifero, si vede un lembo di terreno miocenico distinto, oltrechè litologicamente e stratigraficamente, anche per la presenza di alcuni fossili caratteristici, profondamente modificato da una tale Eufotide di seconda eruzione, ben diversa quindi cronologicamente dall'altra, la quale è anteriore alle Dioriti ed alla Ofite, ed è comparsa prima del finire del periodo eocenico.

Le argille turchine e le sabbie gialle del terreno subapennino sono in molti luoghi così ricche di bei fossili meravigliosamente conservati che invitano a raccoglierli anche per solo diletto. Nè l'abbondanza o la facilità della raccolta punto esclude l'interesse annesso allo studio loro, chè anzi, per le ragioni stesse inerenti allo studio dei fossili miocenici e per la importanza del confronto, anche quello dei pliocenici è grandemente meritevole di seria attenzione. Il sig. Dott. Gaspero Amidei ne possiede una preziosa raccolta dei contorni di Volterra, che va ogni giorno aumentando, e ne fa parte anche a questo Museo. Il Padre Prof. G. Angeloni ci favorì bellissime ed interessanti specie del Senese; il sig. Vittorio Pecchioli, l'ingegnere Dott. Lorenzo Chiostri, il farmacista Dott. Ferdinando Luciani (16), il Dott. Antonio Salvagnoli, il Dott. Alessandro Perugia e gli alunni di questo Studio già superiormente nominati devono pure essere a questo titolo rammentati. Per ora ci limitiamo a notare due fatti.

1.° Anche in Toscana, come già fu avvertito altrove, si trovano nelle marne turchine e nelle sabbie gialle incontrastabilmente subapennine moltissime specie fossili, che nel prodromo del ch. d'Orbigny sono ascritte esclusivamente al periodo miocenico; e, senza che per questo si abbia dato sufficiente a riguardare come inesatta la collocazione loro nel miocène, rimane intanto comprovato che esse specie appartengono pure al periodo pliocenico. Speriamo di poter fra non molto publicare la lista intera di tali specie.

2.° Nella parte superiore del nostro terreno subapennino s'incontrano frequentemente degli strati di arenaria compatta alternanti colle sabbie gialle, la quale arenaria somiglia molto nell'aspetto litologico ad alcune arenarie mioceniche e talvolta perfino a quella eocenica che porta più particolarmente il

nome di macigno. La presenza di numerose impronte di foglie di piante terrestri insieme alle conchiglie marine attesta la formazione litorale di quella arenaria, i cui banchi sembrano tuttora disegnare la configurazione di alcune delle baje di quel mare pliocenico. In tale arenaria stanno inclusi molti ed importanti fossili, fra i quali ne dobbiamo segnalare uno di bellissimo, che questo Museo deve alla generosità del Municipio di Montajone. L'antico lastrico di quella città era appunto dell'arenaria della quale quì parliamo, estratta da una cava poco lontana, e venne recentemente riparato con eguale materiale proveniente da altra cava vicina. Una lastra di quella pietra, nell'antico pavimento della piazza, dirimpetto alla porta della chiesa, presentava magnificamente conservata una bella e grande Stella marina, che lo strofinio dei piedi aveva bensì in qualche parte logorato, ma nella parte maggiore aveva invece contribuito a renderla più evidente, essendo maggiore la solidità del fossile convertito in idrossido di ferro a confronto di quella della roccia. Essa appartiene al genere *Crenaster*, e, poichè sembra doversi riguardare come una nuova specie, fu da noi denominata *C. Montalionis* Mgh. (17).

Finalmente anche il terreno pliostocenico o quaternario, di cui abbiamo così bello ed esteso esempio nella panchina recente di Livorno, presenta grandissimo interesse, per il doppio studio comparativo dei numerosi fossili che include con quelli del periodo pliocenico immediatamente precedente e con le specie attualmente viventi o nel mare contiguo od in altri più o meno lontani. Di questo studio interessantissimo già si occupa il sig. Dott. Federico Castelli, il quale serba nel suo privato museo, insieme ad altri oggetti naturali di ogni fatta, numerosa raccolta di fossili Toscani e particolarmente pliostocenici.

La copia delle ricchezze minerali ed i numerosi fenomeni geologici di ogni genere che natura sembra aversi compiaciuto di accumulare in questo bel suolo della Toscana, lo fecero sempre riguardare dai naturalisti come campo fertilissimo di studii, ma altrettanto intralciato e difficile. Ora tanta messe di nuove scoperte paleontologiche, raccolta in così poco tempo, doppiamente ci conforta a sperare di poter giungere in breve a conoscere più completamente tutta la serie delle nostre formazioni geologiche, e per il numero delle difficoltà, che va rapidamente scemando, e perchè in pari tempo va così notevolmente accrescendosi quello delle persone che a questi ameni ed utili studj consacrano le loro cure ed intendono quanto ridondi a profitto e ad onore comune la concorde associazione delle individuali fatiche.

Pisa 1.° Aprile 1853

NOTE

(1) Turrilites Anconae Mgh.

T. testa turrita; spira dextrorsa, angulo 64°; anfractubus rotundatis, transversim oblique costatis, costis simplicibus 22 ornatis; apertura . . . ; umbilico . . .

Non si vede che la sommità della spira costituita da quattro giri, essendo il rimanente della conchiglia impegnato nella roccia. Essi giri sono cilindrici e solamente contigui fra di loro, ornati da belle coste trasversali leggermente oblique, continue, sporgenti, tre delle quali con i due spazii di poco maggiori in larghezza occupano nel terzo giro $1'''$, rendendosi più vicine nei precedenti, più lontane nel successivo. In esso terzo giro, che ha $3'''$ di diametro, se ne contano 22. Questa elegantissima specie si potrebbe paragonare per la forma e le proporzioni ad una miniatura del *T. Emericianus*.

(2) Pecten Nardii Mgh.

Impronta di valva inferiore, cuneato-ovata, di $2''$ di lunghezza e $18'''$ di massima larghezza, rispondente alla metà della lunghezza; angolo apiciale 72°; circa venti coste (solchi nella impressione) divergenti dall'apice, a sei delle quali dalla parte buccale ed ad otto dalla parte anale se ne interpongono altre più leggere, tutte per altro pochissimo pronunciate e meno delle rughe concentriche, delle quali le più vicine al cardine sono regolarmente crescenti e pronunciatissime, le altre vanno rendendosi irregolarmente maggiori e meno pronunciate. Le due orecchiette sono quasi eguali: la destra si unisce al margine buccale mercè un' area elevata (depressa nella impressione), nella quale si continuano le rughe concentriche, convertendosi in strie longitudinali, che come tali si prolungano pure sulla orecchietta; la sinistra ha pure delle strie longitudinali, ma più spaziate ed alternativamente maggiori e minori, ed indipendenti dalle rughe concentriche.

(3) Posidonomya Ianus Mgh.

P. testa suborbiculari, subaequilatera, ad ambitum compressa, umbonibus prominulis, radiatim costata et concentrice plicata, tum costis vel plicis carente, tum et omnino levi; latere buccali rotundato, anali obtuse anguloso.

Gl'individui maggiori giungono a circa due centimetri di lunghezza e poco meno di larghezza; vi si contano circa venti coste uniformemente raggianti ma ineguali, che svaniscono più o meno prontamente o verso il margine o verso l'umbone, e talora anche mancano intieramente. Le pieghe concentriche, delle quali in alcuni individui se ne vedono dodici a quindici, sono pure talvolta pronunciatissime, talaltra invece intieramente mancanti, e ciò indipendentemente dalla presenza delle coste, inducendo così una serie di aspetti svariatissimi, i cui due termini estremi si prenderebbero a prima giunta per due specie distinte.

(4) Ammonites Nardii Mgh.

A. testa compressa; anfractubus compressis, lateribus planulatis, transversim undato-costatis; costis subaequalibus, bifurcatis, in dorsum convexum egregie continuis et anterius prominentibus; apertura compressa; umbilico lato; septis . . .

Diametro 90^{m}; larghezza dell'ultimo giro $\frac{40}{100}$; suo spessore $\frac{26}{100}$; larghezza dell'ombelico $\frac{31}{100}$; ricoprimento della spira $\frac{8}{100}$. Coste circa 65, spesso mancanti nella porzione interna della spira e specialmente in prossimità all'ombelico, per cui ne resta oscura la biforcazione. Differisce dall'*A. Mimatensis* per la mancanza dei solchi e per l'ampiezza maggiore dell'ombelico, caratteri per i quali ancora maggiormente si allontana dall'*A. Boucaultianus*, col quale ha pure qualche rapporto di affinità.

AMMONITES STRIATOCOSTATUS Mgh.

A. testa compressa; anfractubus compressis, lateribus complanatis, transversim costatis et striatis; costis minutis, obtusis, numerosis, rectis; striis elevatis super et inter costas, in latera item ac in dorsum continuis; dorso compresso rotundato; apertura compressa, antice obtusa; umbilico angustato; septis lateribus 5-lobatis.

Diametro $72^{'''}$; larghezza dell'ultimo giro $\frac{56}{100}$, suo spessore $\frac{30}{100}$, larghezza dell'ombelico $\frac{12}{100}$, ricoprimento della spira approssimativamente $\frac{18}{100}$; coste circa 60, regolarmente iraggianti dall'ombelico al dorso, al pari delle strie benissimo manifeste, tanto sul modello interno quanto nelle porzioni rimaste di guscio, e parimenti continuate sul dorso, ove le coste sono a $2^{'''}$ di distanza, e nello spazio medesimo si comprendono, oltre alle due strie elevate sulle coste stesse, altre tre intermedie, cioè esattamente 5 spazii. La elevazione delle coste è appena sensibile, ma le strie sono pronunciatissime. I lobi non si vedono che incompletamente, ma è manifestissimo il loro numero, come pure la collocazione e le primarie divisioni che sono impari; la prima sella laterale ha larghezza eguale al lobo laterale superiore ed è rotondata; il lobo laterale inferiore è di $\frac{1}{3}$ più angusto, ed, oltre a due denti laterali interni ed uno esterno, è replicatamente trifido; i tre lobi accessorii, di forma consimile, sono gradatamente minori e si rialzano verso l'ombelico, ma, non vedendosi il lobo dorsale, non si può stabilire in qual punto rimangano intersecati dalla linea radiale; le selle accessorie sono parifogliate.

(5) AMMONITES PLURICOSTA Mgh.

A. testa compressa carinata; anfractubus subquadratis, lateribus costatis; costis 46, acutis, rectis, vix obliquis, externe subincrassato-tuberculosis; dorso rotundato carinato, carina unica prominenti obtusa, lateraliter vix impressa, impressionibus a costarum inflexione anteriore vix definita; apertura compresso-subquadrata; septis...

Diametro $53^{'''}$, larghezza dell'ultimo giro $\frac{28}{100}$, suo spessore $\frac{23}{100}$, larghezza dell'ombelico $\frac{56}{100}$, ricoprimento della spira $\frac{2}{100}$. Differisce dall'*A. bisulcatus* principalmente per il numero maggiore delle coste, per avere una sola carena sul dorso, invece di tre, e per la forma degli anfratti.

(6) Ammoniti del calcare rosso ammonitifero Toscano.

Specie toarciane 11:

A. Raquinianus d'Orb., Corfino.

A. Mimatensis d'Orb., Corfino, Gerfalco, Sassetta.

A. heterophyllus Sow., Corfino, Monte Pisano, Monte Calvi, Sassetta, Gerfalco.

A. Levesquei d'Orb.?, Corfino.

A. Comensis de Buch, Gerfalco.

A. bifrons Brug., Corfino, Gerfalco.

A. insignis Schbl., Corfino.

A. radians Schlt., Corfino.

A. complanatus Brug., Corfino, Monte Pisano, Gerfalco.

A. Aalensis Ziet.?, Corfino.

A. sternalis de Buch, Corfino.

Specie liassiche 14:

A. spinatus Brug., Monte Calvi, Sassetta, Gerfalco.
A. planicosta Sow., Corfino.
A. hybridus d'Orb., Corfino.
A. muticus d'Orb., Corfino.
A. armatus Sow., Corfino, Monte Calvi.
A. subarmatus Young, Corfino.
A. Acteon d'Orb., Corfino.
A. fimbriatus Sow., Corfino, Monte Calvi, Sassetta.
A. brevispina Sow., Monte Calvi.
A. Loscombi Sow., Monte Calvi, Sassetta.
A. Normanianus d'Orb.?, Monte Calvi.
A. Davaei Sow.?, Monte Calvi.
A. Valdani d'Orb.?, Monte Calvi.
A. margaritatus d'Orb., Monte Calvi.

Specie sinemuriane 22:

A. bisulcatus Brug., Parodi, Corfino, Monte Pisano, Monsummano, Monte Calvi, Sassetta, Caldana, Gerfalco.
A. Conybeari Sow., Corfino, Monte Pisano, Monte Calvi, Gerfalco.
A. stellaris Sow., Corfino, Monte Pisano, Gerfalco.
A. obtusus Sow., Corfino.
A. liasicus d'Orb., Corfino.
A. tortilis d'Orb.?, Corfino.
A. Kridion Hehl., Corfino.
A. ophioides d'Orb.? Corfino.
A. caprotinus d'Orb.? Corfino.
A. Nodotianus d'Orb., Corfino.
A. Bonnardii d'Orb.?, Corfino, Monte Calvi.
A. Boucaultianus d'Orb., Corfino, Monte Pisano, M. Calvi, Sassetta.
A. Charmassei d'Orb.?, Corfino, Monte Pisano.
A. sp. (affine all'*A. Charmassei*), Corfino.
A. pluricosta Mgh., Corfino.
A. sp. (affine all'*A. liasicus* ed all'*A. Bonnardii,* Consid. pag. 122, n.° 10), Corfino.
A. sp (affine all'*A. Nodotianus,* id. n.° 12), Corfino.
A. sp. (affine ma non simile all'*A. Nodotianus,* id. n.° 13), Corfino.
A. sp. (Consid. pag. 104, n.° 6), Monte Pisano.
A. sp. (affine all'*A. spinatus,* Consid. pag. 112 n.° 3), Gerfaloo, Sassetta.
A. sp. (affine all'*A. Bonnardii,* id. n.° 4), Gerfalco.
A. sp. (affine all'*A. raricostatus,* id. n.° 5), Gerfalco.

(7) Ammoniti del calcare rosso ammonitifero dell'Apennino centrale.

Specie oolitiche 5:

A. Humphresianus Sow., Marconessa, Cesi, Cagli, Subasio.
A. Eudesianus d'Orb., Cesi, Cagli.
A. linguiferus d'Orb.?, Cesi, Cagli.
A. Hommairei d'Orb.?, Cesi.
A. Martinsii d'Orb., Cagli.

Specie toarciane 15:

A. Tatricus Psch. (*A. Calypso* d'Orb.), Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Vettore, Monticelli.
A. heterophyllus Sow., Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Vettore, Subasio.
A. sternalis de Buch, Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Subasio.
A. bifrons Brug., Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Monticelli, Gavelli, Subasio.
A. insignis Schubl., Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Vettore, Monticelli, Gavelli.
A. Comensis de Buch, Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Vettore, Subasio.
A. variabilis d'Orb., Marconessa, Cesi, Cagli, Monticelli.
A. Desplacei d'Orb., Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Subasio.
A. discoides Ziet., Marconessa, Urbìa, Cesi.
A. Mimatensis d'Orb., Marconessa, Cagli.
A. cornucopiae Young, Marconessa.
A. complanatus Brug., Cesi, Cagli, Subasio.
A. radians Schlt., Cesi, Cagli, Gavelli.
A. Levesquei d'Orb., Cagli.
A. mucronatus d'Orb., Vettore.

Specie liassiche 5:

A. Davaei Sow., Marconessa, Cagli.
A. Masseanus d'Orb.?, Marconessa, Monticelli.
A. subarmatus Young, Urbìa, Cesi, Cagli, Subasio.
A. fimbriatus Sow., Marconessa, Urbìa, Cesi, Cagli, Vettore.
A. Normanianus d'Orb.?, Cagli.

Specie sinemuriana:

A. catenatus Dlb., Monticelli.

Alcuni di tali Ammoniti, particolarmente a Monticelli ed a Gavelli, furono raccolti dal Prof. Ponzi, ed alcuni pure al Subasio dal Padre Prof. G. Angeloni.

(8) Ammoniti del piano liassico medio dell'Apennino centrale.

Specie oolitica:

A. Humphresianus Sow., Marconessa.

Specie toarciane 8:

A. bifrons Brug., Marconessa, Cagli, Monte Cucco.
A. heterophyllus Sow., Marconessa, Cagli.
A. Mimatensis d'Orb., Marconessa, Cagli.
A. insignis Schbl., Marconessa.
A. variabilis d'Orb., Marconessa.
A. Comensis de Buch, Marconessa, Vettore.
A. serpentinus Schlt., Marconessa, Cagli.
A. radians Schlt., Marconessa.

Specie liassiche 6:

A. fimbriatus Sow., Marconessa, Cagli.
A. Davaei Sow., Marconessa.
A. muticus d'Orb., Marconessa, Monte Cucco.
A. subarmatus Young, Marconessa.
A. Normanianus d'Orb., Marconessa.
A. Valdani d'Orb., Cagli.

Potrà forse sospettarsi da alcuni che la spiegazione della apparente anomalia risultante dalle accennate promiscuità di fossili sia unicamente a ricercarsi nella inesattezza delle determinazioni loro. Ed in vero siamo ben lungi dal pretendere di non avere errato in alcuna di esse determinazioni, ed anzi dobbiamo confessare che una naturale avversione a proporre nuove specie ci ha condotto alcune volte a proporre dubbiosamente qualche incerto ravvicinamento, che per altro abbiamo sempre avvertito col punto d'interrogazione. Abbiamo con ciò rinunciato al facile metodo di togliere di mezzo ogni difficoltà dando valore specifico alle piccole differenze, e ci obbligò a questo rigore l'abitudine di lunghi e coscienziosi studii. Così, per esempio, l'*A. Raquinianus* di Corfino non ci sembra potersi riferire ad altra specie, benchè il ch. d'Orbigny ne proponga una di liassica che dice somigliantissima, ma alla quale attribuisce coste più numerose, mentre nel nostro non arrivano a 50. E come specie affine citeremo l'*A. Desplacei* del liasse superiore dall'Apennino centrale, che da dapprincipio sospettammo essere una nuova specie, per alcune minute differenze nei lobi, ma che abbiamo poi riconosciuto provenire da uno sviluppo maggiore di quello ch'è rappresentato dal d'Orbigny. Riguardo all'*A. linguiferus*, invece, siamo rimasti in dubbio, inquantoche, corrispondendo perfettamente tutti gli altri caratteri, i lobi presentano notevoli particolarità, quali sono quelle del laterale inferiore paripartito, unico e grande il lobicino della sella laterale e piccoli i due accessorii; ma la mancanza di perfetto accordo fra la descrizione e la figura del d'Orbigny, ci fece astenere dal dare un nome nuovo. Non minore incertezza ci rimane riguardo a qualche specie descritta e figurata dal d'Orbigny nella sua Paleontologia Francese e poi omessa nel Prodromo; tale per esempio l'*A. Bonnardii*, al quale abbiamo dubbiosamente ascritto alcuni esemplari e ravvicinati come affini alcuni altri. Riguardo a questi ultimi, per altro, dobbiamo pure avvertire come cagione principale della incertezza di alcune nostre determinazioni la imperfezione degli esemplari.

(9) ASTARTE COCCHII Mgh.

A. testa rotundato-triangulari, convexiuscula, costis medio latioribus concentricis ornata, subaequilatera; lunula brevi latiuscula, marginibus acutis.

Lunghezza $7''',5$, larghezza $\frac{87}{100}$, spessore $\frac{46}{100}$, lunghezza della lunula $\frac{36}{100}$, sua larghezza $\frac{17}{100}$, angolo apiciale 94°, coste 15.

Affine all'*A. numismalis* d'Orb. ed alla *A. Guidoni* Mgh. (Consideraz. pag. 89, n.° 12), ma da ambedue certamente diversa.

CARDIUM sp.

C. testa inflata, subglobosa, transversa, radiatim tenuissime costata, concentrice inaequaliter rugosa, subaequilatera, latere buccali ....; umbonibus depressis divaricatis.

Spessore $12'''$. La imperfezione dell'esemplare non consente determinarne le proporzioni. È paragonabile per la forma al *Cardium ventricosum* d'Orb., ma la distanza degli unicini è così grande che lo si crederebbe spettare ad una *Isocardia*, se la frattura non ponesse in evidenza il dente laterale buccale.

NUCULA sp.

Molto somigliante alla *N. planata* Dsh., ma troppo incompleta per poterne giudicare, potendosi soltanto asserire evidenti i caratteri del genere.

ARCA CARTERONI d'Orb.?

Gli esemplari riferiti dubbiosamente a questa specie, ne differiscono per la lunghezza proporzionale del lato buccale un poco minore, e per la poca evidenza delle coste trasversali, ma in tutto il rimanente corrispondono perfettamente alla figura ed alla descrizione che ne dà il d'Orbigny.

ARCA ACUTA Mgh.

A. testa elongata, turgida, plicis concentricis anterius evidentioribus ornata; latere buccali brevi, acuto, subuncinato; latere anali elongato, obtuso; area longitudinaliter sulcata.

Lunghezza $16'''$, larghezza $\frac{56}{100}$, spessore $\frac{50}{100}$, lunghezza del lato anale $\frac{68}{100}$, lunghezza della faccia legamentare $\frac{62}{100}$.

Molto somigliante all'*A. consobrina* d'Orb., ma ne differisce per l'angolo acuto e la curvatura del lato buccale.

LEDA sp.

Somigliante alla *L. Mariae* d'Orb., ma troppo incompleta per poterne decidere.

AVICULA CONCINNA Mgh.

È la stessa già definita nelle *Considerazioni* (pag. 90, n.° 24) come somigliante all'*A. Rauliniana* d'Orb., ma i nuovi e più completi esemplari ne confermano la distinzione.

CAPROTINA sp.

Gli esemplari che finora si possedono sono troppo incompleti per poterne deffinire la specie, la quale per altro deve essere molto somigliante alle due: *C. lamellosa* e *rugosa* d'Orb.

(10) Vi sono specialmente abbondanti il *Cerithium aciculoides* Mgh. (Consid. pag. 88, n.° 9) e gl'indizii di una bivalve che sembrano, con molta verosimiglianza, doversi riferire al genere *Caprotina*.

(11) Alla lista delle Nummuliti Toscane possiamo ora aggiungere le specie:

N. Lucasiana Dfr.
N. Ramondi Dfr.
N. intermedia d'Arch.

La denominazione delle varie specie di Nummuliti è, nel momento attuale, resa sommamente difficile dalla contemporaneità dei lavori e dal differente valore che, secondo i differenti autori, si attribuisce alle varie fonti di caratteri. Il ch. d'Archiac unisce sotto al nome di *N. complanata* Lk. (*Cat. rais. des fossiles des envir. de Nice* etc.) le due da noi descritte sotto a quel nome e sotto all'altro di *N. millecaput* Boub. Egli poi unisce in una le due specie di Deshayes: *N. distans* e *N. polygirata*. Ora, la specie da noi creduta la *N. millecaput* Boub. è precisamente la *N. polygirata* Desh., e ci sembra dover persistere nel riguardarla distinta così dalla *N. distans* come dalla *N. nummularia* (*Camerina* Brug.), la quale seconda fu da noi riguardata per tipo della *N. complanata* Lk. Ci rimarrebbe piuttosto il dubbio se la *N. distans* dovesse riunirsi alla *N. complanata* di quello che riguardarne come sinonimo la *N. polygirata* (*polygyratus*) Desh. Affine più che ogni altra alla *N. distans*, quale noi la intendiamo, benchè grandemente distinta, rimane la nostra *N. Chartersii*, che sembra essere la stessa cosa che la *N. Murchisonii* Brun.

Lo stesso chiariss. d' Archiac avverte che la *N. globularia* Lk. non è che una forma accidentale della *N. levigata*, e riferisce alla *N. perforata* d'Orb. le forme da noi descritte sotto a quel nome, ascrivendovi pure la *N. globosa* Rüt., da noi descritta come diversa, ed alla quale abbiamo attribuito la figura di Parkinson, che il d'Archiac riporta alla *N. perforata*, ed il sinonimo *N. obtusa* Iol. et Leym., che invece spetterebbe alla *N. obesa* Leym. Ora conveniamo che le forme da noi descritte sotto al nome di *N. globularia* si possono invece riferire a specie diverse: la forma maggiore discoidale di Nizza è quella ora eretta dal d'Archiac in distinta specie sotto al nome di *N. Bellardii;* la forma minore spetta alla *N. Ramondi* Defr., ed altra forma globosa pur di Nizza, insieme alla maggior parte di quelle da noi descritte sotto al nome di *N. Biaritzana,* spetta appunto alla *N. perforata* d'Orb., ossia *N. spissa* Dfr., mentre alcune sembrano potersi riferire alla *N. Puschii* d'Arch., e la forma da noi riguardata come stato giovanile della *N. Biaritzana* è la *N. intermedia* d'Arch. La descrizione data dal Rütimeyer della sua *N. globosa* (annessa nelle *Considerazioni* per errore tipografico alla nostra *N. Biaritzana* p. 197) spetta alla vera *N. Biaritzensis,* ch'è quella da noi descritta sotto al nome di *N. rotularis* e che il ch. d'Archiac credette invece dover riferire alla *N. Ramondi*.

La sinonimia quindi delle specie da noi trovate finora nel calcare nummulitico Italiano sarebbe la seguente:

1. N. POLYGIRATA Dsh. — *N. millecaput* nob. non Boub.? — *N. complanata* d'Arch. (*pro parte*), *non* Lk.
2. N. DISTANS Dsh. — *id.* nob., id. d'Arch. (*pro parte*).
3. N. NUMMULARIA Brug. (*Camerina*) — *N. complanata* Lk., id. nob., id. d'Arch. (*pro parte*).
4. N. MURCHISONII Brun. — *N. Chartersii* nob.
5. N. LATISPIRA nob.
6. N. EXPONENS Sow. — *N. planospira* Boub., *id.* nob.
7. N. LEVIGATA Lk.
8. N. INTERMEDIA d'Arch. — *N. Biaritzana* (*forma minor*) nob., *non* d'Arch.
9. N. CURVOSPIRA nob.
10. N. BIARITZENSIS d'Arch. — *N. rotularis* nob., *non* Dsh.
11. N. PERFORATA d'Orb. — *N. Biaritzana* nob., (*pro parte*) non d'Arch. — *N. globularia* nob. (*pro parte*), *non* Lk.
12. N. BELLARDII d'Arch. — *N. globularia* nob. (*pro parte*), *non* Lk.
13. N. RAMONDI Dfr. — *N. globularia* nob. (*pro parte*), *non* Lk.
14. N. SCABRA Lk.
15. N. DISCORBINA d'Arch. — *N. variolaria* nob., *non* Sow.?
16. N. OBESA Leym. — *N. globosa* nob. (*esclus. pro parte syn.*), *non* Rüt.
17. N. LUCASIANA Dfr.
18. N. PUSCHII d'Arch. — *N. Biaritzana* nob. (*pro parte*) *non* d'Arch.

(12) TURRILITES COCCHII Mgh.

T. testa conica, spira dextrorsa; anfractubus angustatis, transversim radiato costatis; costis circiter 50, externe nodoso-incrassatis et in dorso evanescentibus; apertura ....; umbilico magno.

L'unico esemplare, oltrechè essere schiacciato nel senso verticale, è anche compresso lateralmente in modo da presentare figura elittica, colla estremità dell'ultimo giro rispondente ad un punto intermedio fra il diametro maggiore ch'è di 280''' ed il minore ch'è di 155'''. L'altezza dell'ultimo giro, in rispondenza al diametro più lungo, ove comparisce maggiore, è di $\frac{28}{100}$, e la larghezza dell'ombelico $\frac{61}{100}$. Le coste cominciano sottili e poco elevate presso all'ombelico, e vanno rapidamente elevandosi ed ingrossandosi fino ai due terzi esterni del giro, ove terminano con nodo molto prominente. Per effetto della compressione è fratturata e sfigurata porzione dell'ultimo giro e gran parte dei giri interni. Sembra per altro che la forma generale se ne possa paragonare a quella del *T. Robertianus* d'Orb.

(13) SCAPHITES? STROZZII Mgh.

Porzione di dorso sporgente dalla superficie di una delle solite lastre della pietra forte, di 44''' di lunghezza, che, innalzandosi con dolce curva, raggiunge la altezza di 13''' e poi nuovamente si abbassa, contemporaneamente allargandosi con divergenza dei suoi lati di 46°, fino a conseguire larghezza di 28''', e successivamente sembra restringersi, ma la irregolare frattura impedisce di giudicarne con certezza. Diecianove belle coste trasversali si continuano da un fianco all'altro della sporgenza su tutta la porzione che n'è visibile, incurvandosi sul mezzo tanto maggiormente all'innanzi quanto più procedono verso la parte più allargata. Ivi esse hanno un millimetro di spessore, mentre verso la parte ristretta si assottigliano fino a non avere che mezzo millimetro. Gli spazi interposti sono piani e lisci, ed i dodici anteriori sono pressochè eguali, ma gli ultimi visibili, là ove il fossile si seppellisce nella pietra, sono rapidamente avvicinati. Nei fianchi sembra che taluna delle coste accenni di svanire, talaltra invece di confluire nella vicina. Si vede qualche oscuro indizio di lobi ed il poco che se ne vede mostra qualche analogia con quelli dello *S. aequalis*.

La pietra forte, nella quale furono trovati i due nuovi fossili ora descritti, e nella quale era stato anticamente trovato l'*Hamites Michelii,* oltre occupare stratigraficamente un posto ben distinto ed inferiore a quello dell'arenaria macigno, è anche litologicamente molto diversa. Il cemento calcare, che nel macigno è scarsissimo, è invece così abbondante nella pietra forte, che la si può a buon diritto denominare un calcare psammitico. Sta in questa medesima pietra forte l'*Inoceramus* descritto nelle *Considerazioni* come appartenente al terreno del macigno e che si aveva, quindi, creduto eocenico. Un nuovo esemplare favoritoci dallo stesso sig. Conte C. Strozzi, benchè trovato erratico, al pari dei precedenti, presenta con evidenza l'accennato carattere litologico. In esso poi è fortunatamente conservata buona parte del guscio colla sua caratteristica struttura, e riesce evidente ch'esso è l'*I. Lamarckii* Roem. Togliendosi, quindi, con ciò la anomalìa che risultava dalla presenza di un tal genere nel terreno eocenico, viene ora col riconoscimento della specie a confermarsi invece la qualificazione di cretacea superiore che diamo alla pietra forte.

(14) Cogliamo la occasione per accennare un prezioso fossile regalato dal sig. Scarabelli a questo Museo. È un tronco bulbiforme pressochè emisferico, di circa un decimetro di diametro ed otto centimetri di altezza, quasi completamente silicizzato. Fattolo segare longitudinalmente, egli ce ne favorì una metà. Sulla superficie esterna vedonsi delle cavità semilunari di circa 7''' di corda e 2''' a 3''' di larghezza, variamente profonde, disposte approssimativamente con ordine spirale, cosicchè, in essa metà, tredici serie spirali secondarie volgono da destra a sinistra salendo con angolo di 55°, ed otto da sinistra a destra con angolo di 47°, ed in questa seconda direzione si succedono più vicine che nella prima. Oltre a quelle cavità, si vedono distintamente sulla superficie stessa altri sei centri spirali secondarii, costituiti da cavità minori, molto ineguali ed irregolarmente distribuiti. Il maggiore sta presso all'apice ed accompagna una irregolare sporgenza di oltre un mezzo centimetro sulla superficie generale. La irregolare frattura inferiore e la sezione manifestano che quelle cavità rispondono alle profonde scanalature dei picciuoli persistenti, e quei centri secondarii spirali ad altrettanti rami. L'asse centrale ha circa 22''' di diametro alla base e va rapidamente assottigliandosi verso l'apice, ma la sezione è eccentrica e quindi non se ne può calcolare con precisione la forma. Sembra potersi in esso distinguere un sottile strato corticale ed uno legnoso, con ampia cavità interna, ripiena dalla sostanza lapidea in parte silicea ed in parte dolomitica. I picciuoli ne sorgono con angolo vario da 50° a 70° e s'ingrossano rapidamente verso l'esterno. La sezione passa per l'asse di due dei rami laterali e ne tronca obliquamente alcuni altri. Una sezione quasi circolare di circa un centimetro di diametro sta un poco lateralmente presso all'apice e presso alla base di un ramo, e potrebbe forse appartenere alla gemma terminale alquanto spostata. Dietro a cotali caratteri non si potrebbe ravvicinare questa pianta che al genere *Mantellia* Brgn., e quindi proponiamo per essa il nome di MANTELLIA (?) SCARABELLII Mgh. Il sig. Scarabelli la trovò erratica nel fiume Santerno presso Imola, ma arguisce che non possa essere provenuta d'altronde che da terreni miocenici.

(15) Ai fossili di Perolla già indicati nelle *Considerazioni* (pag. 177) dobbiamo aggiungere una bella specie di Terebratula raccoltavi dal sig. Dott. Gaetano Burci, la quale è molto somigliante alla *T. bipartita* Sism., e si trova pure in altri giacimenti miocenici, come in Val di Trossa, a Parlascio ec.

(16) In molti luoghi di Toscana manca il terreno miocenico, ed il calcare alberese eocenico, o forse cretaceo superiore, costituì evidentemente le spiagge del mare pliocenico. Ivi è frequentissimo il vedere quel calcare tutto perforato dalle Foladi, ma è ben raro trovar quei fori tuttora occupati dalle Foladi stesse. Ne dobbiamo al sig. Luciani un bel saggio, che ci sembrò doversi riguardare come nuova specie:

PHOLAS STRIATA Mgh.

Ph. testa ovata, inflata, transversim oblique bisulcata, longitudinaliter plicata; latere anali elongato, angustato, hiante, concentrice egregie striato; latere buccali brevissimo, inflato.

Lunghezza del modello interno $34'''$, larghezza $\frac{67}{100}$ e $\frac{1}{2}$, spessore $\frac{70}{100}$.

Paragonabile per la forma alla *Ph. Cornueliana* d'Orb., ma molto più allungata, e quindi molto diversa dalla *Ph. rugosa* Br., che si trova, accompagnata dal suo invoglio e del suo lungo tubo calcare, nelle sabbie gialle.

(17) CRENASTER MONTALIONIS Mgh.

C. disco lato; radiis elongatis acutis; scutulis marginalibus amplis; dorso scutulis minoribus tecto, quorum duplex series in radiis ipsis conspicua; aculeis lateralibus longis.

Diametro del disco $5''$; diametro dalla estremità di un raggio a quelladell'opposto $23''$; essi raggi per altro sono di ineguale lunghezza da $8''$ ad $11''$. Hanno circa $25'''$ di larghezza alla base, e vanno assottigliandosi precisamente come nel vivente *Crenaster arânciacus*, dal quale questa specie fossile eminentemente si distingue per gli scudetti che ne ornano il dorso, in luogo delle papille echinulate.

DELL' USO DEI FATTORALI

NELLA RISOLUZIONE DELLE EQUAZIONI

MEMORIA SECONDA SUL CALCOLO DEI FATTORALI

DEL PROF. LUIGI PACINOTTI



32. In altro mio scritto (*Annali delle Università Toscane T. II.*) insegnai il modo di estrarre il fattore di un qualsivoglia ordine m da una data quantità N, conosciute che sieno le differenze a, b, c... tra i diversi fattori: cioè insegnai a trovare il valore di x nella quantità $x(x+a)(x+b)(x+c)\ldots=N$. Mostrai che una tale operazione era più generale dell'estrazione della radice, adottando per indicarla il simbolo

$$\sqrt[m]{N}_{a,b,c\,..}$$

Stabilii il calcolo su tali simboli fattorali; e ne accennai l'applicazione alle risoluzioni algebriche delle equazioni.

Da quello si comprende come dell'equazione generale (X)

$$x^m+Ax^{m-1}+Bx^{m-2}+\ \ldots\ +Sx=T$$

si abbia (24) la radice, o valore dell'incognita x, espresso dalla formula fattorale

$$x=\begin{array}{l}\sqrt[m]{T}\\ \quad\sqrt[m-1]{\mp S}\\ \quad\sqrt[m-2]{-R}\\ \qquad\vdots\\ \qquad\sqrt[3]{\mp C}\\ \qquad\quad\sqrt{-B}\\ \qquad\quad A\end{array}$$

nella quale non sono che quantità note, e operazioni che possono dirsi pur note

giacchè consistono in estrazioni di fattori. Onde si comprenda tuttociò, rammento che, eseguendo quel che significa la formula, si devono trovare i due valori del fattorale

$$\underset{A}{\sqrt{-B}}$$

che indichiamo con a,b, quindi i tre valori del fattorale

$$\underset{a,b}{\sqrt[3]{\mp C}}$$

che riteniamo espressi con a_1,b_1,c_1, e per mezzo di questi i quattro valori del fattorale

$$\underset{a_1,b_1,c_1}{\sqrt[4]{-D}}$$

E così di operazione in operazione si deve salire fino all'estrazione del fattore dell'ordine m, conosciute che sieno per l'operazione precedente le $m-1$ differenze che le appartengono, e che indico con $a_{m-3},b_{m-3},c_{m-3},\ldots s_{m-3}$: vale a dire si eseguirà l'operazione indicata dal simbolo

$$\underset{a_{m-3},b_{m-3},c_{m-3},\ldots s_{m-3}}{\sqrt[m]{T}}$$

e se ne avranno gli m valori dell'incognita x, o radici reali e immaginarie dell'equazione proposta.

Queste operazioni non si eseguiscono che quando vuolsi ridurre nel caso particolare la formula a numeri, potendosi come feci vedere direttamente sottoporre al calcolo algebrico la formula fattorale che esprime queste radici, nel modo stesso che si sottopongono al medesimo calcolo le formule radicali finora usate dai matematici per dare la risoluzione generale delle equazioni de' primi quattro gradi. Pure affine di distinguere nel calcolo i singoli valori m dell'incognita, converrà trovare il modo di esprimerli con formule distinte, e a tale oggetto sono dirette le cose che esporrò.

33. Vediamo pertanto come, ottenuto un valore dell'incognita x, si possono avere tutti gli altri. Nell'equazione di secondo grado $x^2+Ax=B$ si ha da trovare il valore del fattore x che differendo dall'altro fattore della quantità A

produce B. Ciò si ottiene facendo $x(x+A)=B$, che dà

$$x=\underset{A}{\sqrt{B}}$$

e si ottiene pure dando al prodotto la forma $-x(-x-A)=B$, la quale ci somministra

$$x=-\underset{-A}{\sqrt{B}}$$

Per conseguenza i due valori del fattore del second'ordine sono

$$x=\pm\underset{\pm A}{\sqrt{B}}$$

Notiamo dunque che per ottenerli si ha da moltiplicare per le due radici $+1,-1$, dell'unità la differenza tra i fattori, e respettivamente si deve dividere il fattore.

In generale indichiamo per brevità con $\alpha,\beta,\gamma,\ldots$ le m radici dell'unità cioè dell'equazione $y^m=1$, le quali pel teorema di Côtes si rappresentano colla formula

$$\cos\frac{k\pi}{m}\pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1},$$

essendo π la mezza circonferenza che ha per raggio l'unità, e k un numero intero: e presentiamo l'equazione generale (X) sotto la forma

$$x(x+a)(x+b)\ldots(x+s)=T$$

siccome è $\alpha^m=1,\beta^m=1,\gamma^m=1\ldots.$ avremo ancora

$$\begin{array}{c}
\alpha x(\alpha x+\alpha a)(\alpha x+\alpha b)\ldots.(\alpha x+\alpha s)=T\\
\beta x(\beta x+\beta a)(\beta x+\beta b)\ldots(\beta x+\beta s)=T\\
\gamma x(\gamma x+\gamma a)(\gamma x+\gamma b)\ldots.(\gamma x+\gamma s)=T\\
\text{ec.}\qquad\qquad\text{ec.}
\end{array}$$

e per conseguenza gli m valori dell'incognita saranno

$$x=\frac{1}{\alpha}\underset{\alpha a,\alpha b,\alpha c\ldots}{\sqrt[m]{T}}\;,\quad x=\frac{1}{\beta}\underset{\beta a,\beta b,\beta c\ldots}{\sqrt[m]{T}}\;,\quad x=\frac{1}{\gamma}\underset{\gamma a,\gamma b,\gamma c\ldots}{\sqrt[m]{T}}\;,\ \text{ec.}$$

E poichè tutti i valori α,β,γ si comprendono nella formula ora riferita, potremo

esprimere tutte le m radici della proposta con

$$x=\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m}\pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}}\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{\left(\cos\frac{k\pi}{m}\pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}\right)a,\left(\cos\frac{k\pi}{m}\pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}\right)b,\left(\cos\frac{k\pi}{m}\pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}\right)c\ldots}$$

e questo simbolo corrisponde all'altro

$$x=\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{a,b,c\ldots s}$$

intendendo in questo sottinteso quello che l'altro esprime, e ritenuto che sempre $a,b,c\ldots s$ sono gli $m-1$ valori della radice della prima equazione fattorale (X_1) derivata (23) dalla proposta (X).

34. Potrebbe dubitarsi che ancora quando son differenti nella proposta due radici non resultassero differenti i due simboli fattorali che le esprimono: come se differenti debbono essere le due prime, tra quelle sopra notate, questa differenza poi non si riscontrasse nella esecuzione delle operazioni che accennano i due fattorali

$$x=\frac{1}{\alpha}\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{\alpha a,\alpha b,\alpha c\ldots} \qquad x=\frac{1}{\beta}\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{\beta a,\beta b,\beta c\ldots}$$

E confermerebbe in questo supposto un teorema che ho già dimostrato (26), dal qual resulta potersi dividere per una quantità α, ovvero β, tutte le differenze, purchè si divida per la stessa quantità inalzata alla potenza che indica l'ordine del fattorale il termine da cui estraesi il fattore, e si moltiplichi per la stessa quantità il fattore: cioè purchè nel caso nostro si divida T per α^m, ovvero β^m, e si moltiplichi il fattore per α ovvero β. Realmente fatte queste operazioni su due termini precedenti si ha da ambedue

$$x=\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{a,b,c\ldots}$$

Tuttociò mostra che da un valore particolare dell'incognita con queste operazioni si può passare ad un altro valor particolare della stessa incognita, e che perciò quel teorema può condurre da una soluzione ad un altra del problema proposto, giacchè ogni problema ha sempre tante soluzioni quante sono le radici dell'equazione che annuncia il problema stesso. E tutt'al più costringerà ad

andar circospetti nell'applicare il rammentato teorema: come circospetti si deve essere quando si pone il problema in equazione, o quando si torna dal fattorale all'equazione sua originaria, confondendosi allora il valore particolare tra gli altri più, che si hanno nella soluzione generale dell'equazione. Del resto le due quantità

$$\underset{\alpha a,\alpha b,\alpha c\,..}{\sqrt[m]{T}}\,, \qquad \underset{\beta a,\beta b,\beta c\,..}{\sqrt[m]{T}}$$

indicano operazioni aritmetiche differenti e per conseguenza daranno generalmente parlando resultamenti differenti. Potrà l'operazione ne' casi particolari presentare difficoltà come diremo in seguito pelle quantità immaginarie, e ciò non toglie che i due simboli sieno di quantità differenti. Prendiamo a dilucidazione il caso sopra indicato dell'equazione di secondo grado, ove si debbon trovare i due fattorali

$$\underset{A}{\sqrt{B}} \qquad \underset{-A}{\sqrt{B}}$$

Sia $B=6, A=-1$, cioè debba risolversi l'equazione $x^2-x=6$ che ha per radici espresse con simboli fattorali

$$x=\underset{-1}{\sqrt{6}} \qquad x=-\underset{1}{\sqrt{6}}\,.$$

Il primo fattorale che ha la differenza negativa (18) ed esprime $x(x-1)=6$

posto $x=y+1$ si riduce $y(y+1)=6$ e $y=\underset{1}{\sqrt{6}}$ perciò $x=\underset{-1}{\sqrt{6}}=1+\underset{1}{\sqrt{6}}$.

Dunque trovato il fattore del 6 colla differenza uno è sodisfatto ai due simboli fattorali, e se prendasi quello positivamente accresciuto di un' unità avremo la prima radice della proposta, se prendasi negativamente avremo la seconda. Ecco l'operazione (13)

$$\begin{array}{c|ccc} 2 & 1 & 1 & 6 \\ & 1 & 3 & 0 \end{array}$$

che mostra il fattore cercato essere 2 per conseguenza, le due radici della proposta sono

$$x=\underset{-1}{\sqrt{6}}=3 \qquad x=-\underset{1}{\sqrt{6}}=-2$$

35. Che se la risoluzione della prima equazione fattorale non è stata eseguita, e neppure quella delle successive equazioni fattorali, fa duopo esprimere

la sopra scritta formula generale dei valori di x senza usare le $a,b,c\ldots$ nè le radici delle equazioni fattorali successive.

Una delle quantità $\alpha,\beta,\gamma\ldots$ è necessariamente eguale all'unità, e quando m è numero pari se ne ha anche un'altra eguale all'unità presa con segno negativo. Poniamo adunque $\alpha=1$, avremo

$$x=\frac{1}{\alpha}\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{\alpha a,\alpha b,\alpha c\ldots}=\sqrt[m]{\mathrm{T}}_{a,b,c\ldots}$$

e per questo valore l'equazione (X_1) avrà senza dubbio l'espressione da noi determinata (23), quindi dalla completa risoluzione di questa si avranno tutte le quantità che occorrono per trovare l'espressione generale di x e detta x_1 la incognita dell'equazione (X_1) si avrà per sua espressione generale che rappresenta ad un tempo tutte le $a,b,c\ldots$

$$x_1=\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m-1}\pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}}\sqrt[m-1]{\mp\mathrm{S}}_{\left(\cos\frac{k\pi}{m-1}\pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}\right)a',\left(\cos\frac{k\pi}{m-1}\pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}\right)b',\left(\cos\frac{k\pi}{m-1}\pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}\right)c'\ldots}$$

ove le $a',b',c'\ldots$ sono le radici della seconda equazione fattorale (X_2). E questa si determinerà nel modo che abbiamo insegnato, giacchè tra le quantità indicate con la formula

$$\cos\frac{k\pi}{m-1}\pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}$$

ve ne è una uguale all'unità, e per essa l'espressione di sopra prende la forma

$$x_1=\sqrt[m-1]{\mp\mathrm{S}}_{a',b',c'\ldots}$$

Onde determinate dalla soluzione generale dell'equazione (X_2) le quantità $a',b',c'\ldots$ abbiamo quanto occorre a completare la cognizione della formula generale di x_1.

In egual modo la formula che esprime tutte le quantità $a',b',c'\ldots$ sarà

$$x_2=\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m-2}\pm sen\frac{k\pi}{m-2}\sqrt{-1}}\sqrt[m-2]{-\mathrm{R}}_{\left(\cos\frac{k\pi}{m-2}\pm sen\frac{k\pi}{m-2}\sqrt{-1}\right)a'',\left(\cos\frac{k\pi}{m-2}\pm sen\frac{k\pi}{m-2}\sqrt{-1}\right)b'',\left(\cos\frac{k\pi}{m-2}\pm sen\frac{k\pi}{m-2}\sqrt{-1}\right)c''\ldots}$$

e si avranno formule consimili per esprimere a'', b'', c'' ... che sono radici della terza equazione fattorale (X_3), come anche per le radici delle successive equazioni fattorali.

Concludo che col mezzo della risoluzione delle equazioni fattorali si possono avere gli elementi a completare tali formule generali, e che quando voglia farsi senza quella risoluzione potranno esprimere le loro radici le indicate formule. Risolvendo solo l'equazione (X_2), si combinerà la formula di x con quella di x_1 ponendo in luogo delle differenze a, b, c.. la loro formula nel modo seguente

$$x = \frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m} \pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}} \sqrt[m]{T \; \frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m-1} \pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}} \sqrt[m-1]{\mp S \; \left(\cos\frac{k\pi}{m-1} \pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}\right)a', \left(\cos\frac{k\pi}{m-1} \pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}\right)b', \ldots}}$$

Vero è che il secondo fattorale col suo coefficiente esprime solo la unica serie di differenze a, b, c... e non le m serie che sono indicate con

$$\left(\cos\frac{k\pi}{m} \pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}\right)a, \left(\cos\frac{k\pi}{m} \pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}\right)b, \left(\cos\frac{k\pi}{m} \pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}\right)c \ldots$$

ma è anche vero che il coefficiente che manca alle differenze a, b, c... è indicato nel coefficiente del fattorale primo, ed all'occasione di eseguire le operazioni lo intenderemo posto anche alle differenze. Con tal convenzione la formula domandata che dà la soluzione dell'equazione generale (X) proposta sarà

$$x = \frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m} \pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}} \sqrt[m]{T \; \frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m-1} \pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}} \sqrt[m-1]{\mp S \; \frac{1}{\cos\frac{k\pi}{m-2} \pm sen\frac{k\pi}{m-2}\sqrt{-1}} \sqrt[m-2]{-R \; \vdots \; \pm\sqrt{-B \pm A}}}}$$

A comprendere questa formula convien ritenere che il primo fattorale dell'ordine m:^{mo} avrà m valori quando si faccia passar k per i valori voluti dalle note teorie sull'equazione $y^m = 1$, e quando il successivo fattorale dell'ordine $(m-1)$:^{mo}

somministri le $m-1$ differenze, le quali moltiplicate ciascuna per

$$\cos\frac{k\pi}{m}\pm sen\frac{k\pi}{m}\sqrt{-1}$$

convertiranno quell'unica serie di differenze, in m serie, ciascuna composta di $m-1$ differenze. Egualmente il fattorale successivo dell'ordine $(m-2)$:^{mo} darà $m-1$ serie, ciascuna di $m-2$ differenze, quando si moltiplicherà l'unica serie che si ha direttamente per

$$\cos\frac{k\pi}{m-1}\pm sen\frac{k\pi}{m-1}\sqrt{-1}\,.$$

E col mezzo di queste $m-1$ serie di differenze si otterranno $m-1$ valori richiesti del fattore. Lo stesso si potrà dire dei fattorali successivi per modo che il fattorale del second'ordine, come mostrano i segni, avrà due serie $+A,-A$ ciascuna di una differenza, che ne faran conseguire i due richiesti valori.

Ho lasciato in tutti i fattorali la stessa k sebbene si comprende come il valore che le si dà in uno è indipendente da quello che ha in un altro: e che basta per ogni fattorale far passare k per la serie dei numeri naturali fino a quello che indica l'ordine del fattore.

36. Scendiamo ad alcune considerazioni particolari. Nell'equazione generale di quinto grado $x^5+Ax^4+Bx^3+Cx^2+Dx+E=0$ si avrà per formula generale delle sue radici

$$x=\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{5}\,sen\pm\frac{k\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-E\;\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{4}\pm sen\frac{k\pi}{4}\sqrt{-1}}\sqrt[4]{-D\;\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{3}\pm sen\frac{k\pi}{3}\sqrt{-1}}\sqrt[3]{-C\pm\sqrt{-B\pm A}}}}$$

E siccome $y^4=1$ dà per valori delle radici dell'unità $y=\pm1,\pm\sqrt{-1}$, po-

trà ridursi la formula precedente in questa

$$x=\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{5}\pm sen\frac{k\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-E}\quad \begin{array}{l} \frac{1}{\pm1,\pm\sqrt{-1}}\sqrt[4]{-D} \\ \qquad (\pm1,\pm\sqrt{-1})a',(\pm1,\pm\sqrt{-1})b',(\pm1,\pm\sqrt{-1})c' \end{array}$$

quando si voglia risolvere l'equazione fattorale $x^5+Ax^3+Bx+C=0$ per dedurne i valori di a',b',c' che ne formano le radici. È manifesto che dovendosi moltiplicare ciascuna di queste radici per i quattro valori delle radici dell'unità $+1,-1,+\sqrt{-1},+\sqrt{-1}$ mentre corrispondentemente per quelli si divide il fattore, se ne otterranno le quattro serie di differenze, che possono far ritrovare i quattro valori del fattore di quart'ordine. Per mezzo di questo poi, e della formula

$$\cos\frac{k\pi}{5}\pm sen\frac{k\pi}{5}\sqrt{-1}$$

si dedurranno come si è detto di sopra i cinque valori del fattore, o le cinque radici della proposta. I quali con più operazioni si sarebbero ottenuti anche senza la risoluzione dell'equazione di terzo grado coll'uso della formula generale.

Che se nella proposta avremo $D=0$, la formula generale analogamente a quello che avvertii (24) si ridurrà

$$x=\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{5}\pm sen\frac{k\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-E}\quad \begin{array}{l} 0,\frac{1}{\cos\frac{k\pi}{3}\pm sen\frac{k\pi}{3}\sqrt{-1}}\sqrt[3]{C} \\ \qquad\qquad \pm\sqrt{-B} \\ \qquad\qquad \pm A \end{array}$$

ove per le differenze del fattorale di quint'ordine si scorgono quattro termini, tre dati dal fattorale terzo moltiplicato per il suo coefficiente, ed uno che deve essere $=0$. Infatti l'equazione proposta si può porre sotto la forma

$$x.x(x+a)(x+b)(x+c)=-E$$

la qual mostra che una differenza tra i fattori è zero, e le altre tre differenze $a,b,c,$

vengono date dalle radici della prima equazione fattorale $x^4 - Ax^3 + Bx^2 - Cx = 0$ divisa per x. E poichè in questa formula

$$cos\frac{k\pi}{3} \pm sen\frac{k\pi}{3}\sqrt{-1} \text{ ha i tre valori } 1, -\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}\sqrt{-1}, -\tfrac{1}{2}-\tfrac{1}{2}\sqrt{-1}$$

pòtremo scrivere le tre serie delle differenze nel fattore di terz'ordine, rappresentando con a'', b'' i valori del fattorale di second'ordine, ed avremo

$$x = \frac{1}{cos\frac{k\pi}{5} \pm sen\frac{k\pi}{5}\sqrt{-1}} \sqrt[5]{-E}$$
$$0, \frac{1}{1, \frac{1}{2}(1 \pm \sqrt{-1})} \sqrt[3]{C}$$
$$\begin{array}{cc} a'' & b'' \\ \frac{1}{2}(1+\sqrt{-1})a'', & \frac{1}{2}(1+\sqrt{-1})b'' \\ \frac{1}{2}(1-\sqrt{-1})a'', & \frac{1}{2}(1-\sqrt{-1})b'' \end{array}$$

Da dove vedesi che per le tre serie di differenze ne verranno tre valori al fattore di terz'ordine della quantità C, i quali moltiplicati respettivamente per

$$\frac{1}{1}, \quad \frac{1}{\frac{1}{2}(1+\sqrt{-1})}, \quad \frac{1}{\frac{1}{2}(1-\sqrt{-1})}$$

supporremo darci a', b', c'. Ora queste quantità unite al 0 formano le quattro differenze richieste pel fattorale del quint'ordine, che si convertono in cinque serie colla moltiplicazione di ciascuna per

$$cos\frac{k\pi}{5} \pm sen\frac{k\pi}{5}\sqrt{-1},$$

per darne i cinque valori dell'incognita nella proposta.

37. E poichè nulla fino adesso ho detto degli immaginari che possono complicare i calcoli su fattorali, comincerò qui a notare alcuni casi nei quali il fattore è reale, ovvero immaginario. Supposto che la equazione proposta non contenga immaginari in nessuno dei coefficienti, e neppure nell'ultimo termine, non ne conterrà egualmente la prima equazione fattorale come scorgesi dalla regola che ho dato per la sua formazione (23); sebbene possa questa avere anche tutte le radici immaginarie. In questo caso le differenze fra i fattori sono immaginarie e pur non ostante il prodotto è reale, e potrà anch'esserlo il fattore che si cerca nella risoluzione della proposta.

In generale possiamo dire che quando le differenze tra i fattori sono immaginarie a coppia una della forma

$$a\left(\cos\varphi + \operatorname{sen}\varphi\sqrt{-1}\right), \text{ e l'altra } a\left(\cos\varphi - \operatorname{sen}\varphi\sqrt{-1}\right)$$

il fattore può essere reale. Infatti queste due differenze portano nel prodotto la quantità

$$\left(x + a\cos\varphi + a\operatorname{sen}\varphi\sqrt{-1}\right)\left(x + a\cos\varphi - a\operatorname{sen}\varphi\sqrt{-1}\right) = a^2 + 2ax\cos\varphi + x^2$$

cioè fattori reali di secondo grado, dai quali resultano termini del tutto reali nel prodotto.

Il caso precedente non esclude che il fattore sia immaginario, e lo potrà pure essere quando i coefficienti della proposta, o l'ultimo termine siano immaginari. Per sapere se tra i fattorali che esprimo le radici della proposta ve ne esistano degli immaginari, e quanti, potranno usarsi tutti i criterj che si danno nell'algebra per conoscere quante sono le radici immaginarie di un' equazione, essendo cosa agevolissima dato il fattorale ritornare all'equazione sua originaria. Ed ancora per sapere se tra i valori del fattorale ritrovati ne esistono degli eguali potranno usarsi i metodi che si conoscono per scoprire le radici eguali dell'equazione proposta. Uno di questi metodi, il quale consiste nella ricerca del massimo comun divisore fra la proposta e la sua derivata, fa scoprire non solo quante, ma eziandio quali sono, le radici eguali, e con alcune modificazioni può, sebbene con penosissimi calcoli, farci conoscere le radici immaginarie, o i valori immaginari del fattore. Ne esistono ancora altri, e qui soltanto prememi di rammentare che si conoscono metodi capaci di far distinguere i valori eguali, e quelli immaginari del fattorale.

Tra le m radici, che nell'equazione $y^m = 1$ rappresentano l'unità, ve n'è una, o tutt'al più due reali, e le altre sono imaginarie: per conseguenza ancora le espressioni del fattorale che risolvono la proposta avranno tutte ad eccezione di una, o tutt'al più di due nella loro composizione termini imaginari. Nè potremo dire che tutti i fattorali composti di tali termini sono immaginari, e neppure che quelli i quali non li hanno sono reali, essendochè non è così vincolato il numero delle radici reali e di quelle immaginarie di un equazione. Solamente dedurremo che si hanno spesso simboli fattorali sotto aspetto d' immaginari senza che lo siano.

38. Nei calcoli serve che si distinguano i valori eguali dei fattorali da quelli differenti, ed i valori immaginari da quelli reali, e si può alla fine di tutto trovare il valore effettivo degli uni e degli altri quando nel caso particolare si riduce la formula a numeri. Darò qui appresso un'esempio ove può in-

teressare questa distinzione per l'andamento del. calcolo, e nulla preme di trovare il valore assoluto del fattorale. E per non tacere totalmente sulla ricerca del valore numerico del fattorale immaginario, ritenuto che abbia la forma $y+z\sqrt{-1}$, prenderemo a determinare i due numeri y,z, praticando ne' modi consueti. Vale a dire si sostituirà $y+z\sqrt{-1}$ in luogo di x nell'equazione proposta, e ne verrà una trasformata $U+V\sqrt{-1}=0$, la quale darà $U=0, V=0$, e tra queste due equazioni eliminata una delle due quantità y,z si ritroverà l'altra col modo che ho insegnato per l'estrazione del fattore reale (21).

Che se dopo aver ritrovato, o con esattezza, o con approssimazione il valore di y e di z, troveremo che, diviso $y+z\sqrt{-1}$ per il particolare valore della radice dell'unità che li appartiene, sparisce totalmente, o tende a sparire il termine accompagnato da $\sqrt{-1}$, indicherà che si ha una di quelle radici, che sebbene reali han forma immaginaria. All'incontro quando questo non abbia luogo, dopo la detta divisione, prenderà la radice la forma $a\cos\varphi+a\,\mathrm{sen}\varphi\sqrt{-1}$, e ne avremo anche un'altra $a\cos\varphi-a\,\mathrm{sen}\varphi\sqrt{-1}$, e si conosceranno i termini del fattore di secondo grado $a^2+2ax\cos\varphi+x^2$ in cui può decomporsi la proposta.

39. A far maggiormente comprendere le cose esposte, prendiamo ad applicare la risoluzione delle equazioni per fattorali. Fa duopo, come è noto, risolvere l'equazione $x^m+p'x^{m-1}+q'x^{m-2}+..=0$ quando si vuol ridurre la funzione

$$\frac{px^{m-1}+qx^{m-2}+rx^{m-3},...}{x^m+p'x^{m-1}+q'x^{m-2}+..}$$

in frazioni, che abbiano il numeratore A costante, ed il denominatore della forma $p+qx$, ovvero dell'altra $(p+qx)^n$, secondochè l'equazione ha, o no, radici eguali; e se le avrà immaginarie in frazioni della forma

$$\frac{A+Bx}{a^2-2ax\cos\varphi+x^2}$$

Consideriamo il caso di un'equazione di quinto grado, e sia la funzione da ridursi

$$\frac{7x^2+x}{x^5-x^4-7x^3+x^2+6x+8}$$

dovremo risolvere l'equazione (I) $x^5-x^4-7x^3+x^2+6x=-8$ che ha per prima fattorale $x^4+x^3-7x^2-x+6=0$, la quale risoluta dà per radici $+1,-1,+2,-3$.

I valori dell' x corrispondenti alla (I) sono

$$x=\frac{1}{cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}$$
$$\left(cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-\left(cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}\right),2\left(cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-3\left(cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}\right)$$

$$x=\frac{1}{cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}$$
$$\left(cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-\left(cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}\right),2\left(cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-3\left(cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}\right).$$

$$x=\frac{1}{cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}$$
$$\left(cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-\left(cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}\right),2\left(cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-3\left(cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}\right)$$

$$x=\frac{1}{cos\frac{4\pi}{5}+sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}$$
$$\left(cos\frac{4\pi}{5}+sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-\left(cos\frac{4\pi}{5}+sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}\right),2\left(cos\frac{4\pi}{5}+sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}\right),-3\left(cos\frac{4\pi}{5}+sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}\right)$$

$$x=\sqrt[5]{-8}$$
$$1,-1,2,-3$$

Onde decomponendo l'equazione (I) in fattori di primo grado, la porremo sotto la forma

$$\left\{\begin{matrix}x-\frac{1}{cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}\\ \left(cos\frac{\pi}{5}+sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1}\right),\ldots\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}x-\frac{1}{cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}\\ \left(cos\frac{2\pi}{5}+sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1}\right),\ldots\end{matrix}\right\}+$$

$$\left\{\begin{matrix}x-\frac{1}{cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-8}\\ \left(cos\frac{3\pi}{5}+sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1}\right),\ldots\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}x-\frac{1}{cos\frac{4\pi}{5}\pm sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}}\sqrt[5]{-1}\\ \left(cos\frac{4\pi}{5}+sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1}\right),\ldots\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}x-\sqrt[5]{-8}\\ 1,-1,2,-3\end{matrix}\right\}=0$$

Ora sappiamo dal calcolo differenziale che allorquando l'equazione non ha fattori di primo grado eguali, come appunto può riscontrarsi essere nella nostra, usando il metodo sovra accennato (36), indicata la funzione frazionaria propostaci con $\frac{P}{Q}$ si trova il numeratore A che ha da mettersi ad uno de' fattori di primo grado binomj ponendo

$$A = \frac{P\,dx}{dQ}$$

e facendo, dopo eseguita la differenziazione, x eguale alla radice trovata, che appartiene a quel binomio e che per brevità indico con a. Avremo adunque

$$A = \frac{7x^2+x}{5x^4-4x^3+21x^2+2x+6} = \frac{7a^2+a}{5a^4-4a^3+21a^2+2a+6}$$

e sostituendo ad a i diversi fattori sopra scritti, si otterranno i numeratori delle frazioni in cui si decompone la funzione proposta, essendo denominatori rispettivi i sopra riportati binomj. Indicherò con M_1, M_2, M_3... questi numeratori, e per abbreviare porrò

$$\alpha = cos\frac{\pi}{5} + sen\frac{\pi}{5}\sqrt{-1} \quad , \quad \beta = cos\frac{2\pi}{5} + sen\frac{2\pi}{5}\sqrt{-1} \ ,$$

$$\gamma = cos\frac{3\pi}{5} + sen\frac{3\pi}{5}\sqrt{-1} \quad , \quad \delta = cos\frac{4\pi}{5} + sen\frac{4\pi}{5}\sqrt{-1} \quad , \text{ e sarà}$$

$$M_1 = \left(7\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}\right)^2 + \frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}\right) : \left(5\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}\right)^4 - 4\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}\right)^3\right.$$
$$\left. -21\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}\right)^2 + 2\left(\frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}\right) + 6\right)$$

$$M_2 = \left(7\left(\frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}\right)^2 + \frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}\right) : \left(5\left(\frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}\right)^4 - 4\left(\frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}\right)^3\right.$$
$$\left. -21\left(\frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}\right)^2 + 2\left(\frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}\right) + 6\right)$$

$$M_3=\left(7\left(\tfrac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}\right)^2+\tfrac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}\right):\left(5\left(\tfrac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}\right)^4-4\left(\tfrac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}\right)^3\right.$$

$$\left.-21\left(\tfrac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,\gamma 3\gamma}\right)^2+2\left(\tfrac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}\right)+6\right)$$

$$M_4=\left(7\left(\tfrac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}\right)^2+\tfrac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}\right):\left(5\left(\tfrac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}\right)^4-4\left(\tfrac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}\right)^3\right.$$

$$\left.-21\left(\tfrac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}\right)^2+2\left(\tfrac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}\right)+6\right)$$

$$M_5=\left(7\left(\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}\right)^2+\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}\right):\left(5\left(\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}\right)^4-4\left(\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}\right)^3\right.$$

$$\left.-21\left(\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}\right)^2+2\left(\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}\right)^1+6\right)$$

ed avremo ridotta la funzione

$$\frac{7x^2+x}{x^5-x^4-7x^3+x^2+6x+8}=\frac{M_1}{x-\frac{1}{\alpha}\sqrt[5]{-8}_{\;\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}}+\frac{M_2}{x-\frac{1}{\beta}\sqrt[5]{-8}_{\;\beta,-\beta,2\beta,-3\beta}}$$

$$+\frac{M_3}{x-\frac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\;\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}}+\frac{M_4}{x-\frac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\;\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}}+\frac{M_5}{x-\sqrt[5]{-8}_{\;1,-1,2,-3}}$$

40. Proseguendo nel far uso de' fattorali nel calcolo, e servendomi del precedente esempio, mi proporrò di trovare l'integrale tra i limiti, $x=0$ che renda zero l'integrale, ed $x=l$, dell'espressione

$$\frac{(7x^2+x)dx}{x^5-x^4-7x^3+x^2+6x+8}$$

Sappiamo che il coefficiente differenziale deve esser decomposto come sopra si è fatto in frazioni, e che moltiplicate queste per dx si hanno da integrare di-

rettamente allorchè non vi è alcun denominatore immaginario. Qui come vedremo ne esistono due, e per quelli che riterrò essere i primi si sommeranno le due frazioni: onde avremo, accennando e poi eseguendo l'integrazione

$$\int_l^{o} \frac{(7x^2+x)dx}{x^5-x^4-7x^3+x^2+6x+8} = \int_l^{o} \frac{dx\big((M_1+M_2)(x-a\cos\varphi)+a\,sen\,\varphi\sqrt{-1}(M_2-M_1)\big)}{a^2-2ax\cos\varphi+x^2}$$

$$+M_3\int_l^{o}\frac{dx}{x-\frac{1}{\gamma}\sqrt[5]{-8}_{\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}}+M_4\int_l^{o}\frac{dx}{x-\frac{1}{\delta}\sqrt[5]{-8}_{\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}}+M_5\int_l^{o}\frac{dx}{x-\sqrt[5]{-8}_{1,-1,2,-3}}$$

$$=\tfrac{1}{2}(M_1+M_2)\log\frac{a^2+2al\cos\varphi+l^2}{a^2}+(M_2-M_1)\sqrt{-1}\,arc\,tang\frac{l\,sen\,\varphi}{a+l\cos\varphi}+$$

$$M_3\log\left(1-\frac{\gamma l}{\sqrt[5]{-8}_{\gamma,-\gamma,2\gamma,-3\gamma}}\right)+M_4\log\left(1-\frac{\delta l}{\sqrt[5]{-8}_{\delta,-\delta,2\delta,-3\delta}}\right)+M_5\log\left(1-\frac{l}{\sqrt[5]{-8}_{1,-1,2,-3}}\right)$$

Non lascerò quest'applicazione senza riflettere che sarebbe stato egualmente facile portare il calcolo a questo punto rappresentando le radici dell'equazione (I) di quinto grado con qualunque altro segno, o senza far uso de' fattorali: affinchè non si creda che io pensi avere spinto in questo secondo scritto molt'oltre il calcolo de' fattorali. Mio unico pensiero in quest'applicazione è stato di meglio fare apprezzare le differenze tra i diversi valori delle differenti radici delle equazioni, e come questa differenza può esprimersi nei calcoli senza complicare di troppo le formule. Forse opporrà qualcuno che se ai simboli fattorali può sostituirsi ogni altro segno, a che io tenti d'introdurli nell'algebra? Quello che segue in quest'esempio, in molti altri non avrà luogo, ed ancora per questo avverto: in primo luogo i simboli fattorali esprimono le operazioni che si han da eseguire sù quantità conosciute, e se nell'integrale sopra trovato vuol ridursi la formula ad un sol numero, scorgesi quante estrazioni di fattori si han da eseguire, e come quelle eseguite, si debba il numero ottenuto combinare con gli altri, o sottoporre a nuove operazioni aritmetiche. Se per ipotesi si trovasse esser il fattorale immaginario, e non sparisse l'immaginarietà, come ho detto di sopra (37) colla divisione per la radice dell'unità, converrebbe riprendere il processo di calcolo nella riduzione della funzione proposta in più frazioni, e nell'integrazione, facendo uso conforme ho indicato (38) delle frazioni che hanno a denominatore un trinomio reale di secondo grado, del quale se ne conoscerebbero i termini coll'estrazione de' fattori immaginari. In secondo luogo

durante i processi di calcolo possono sparire dei simboli fattorali, o ridursi a forme più comode. Ho mostrato che le potenze de' fattorali (29) da noi incontrate nell'assunto esempio, si riducono spesso, e forse sempre, a fattorali del medesimo ordine di altre quantità: che molte altre operazioni possono eseguirsi sovra i simboli fattorali: e che più altre si imparerà ad eseguirvene quando il loro calcolo venga messo in uso nell'algebra. Alcune riduzioni scorgonsi anche nella integrazione sopra riferita, e i due simboli

$$\underset{1,-1,2,-3}{\sqrt[5]{-8}}\quad,\quad\underset{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}{\sqrt[5]{-8}}$$

mentre indicano la stessa operazione aritmetica su numeri diversi, ci rappresentano resultati differenti.

41. Accennai che, conosciuto essere le differenze tra i fattori alcune positive altre negative (18), potevan rendersi tutte positive col diminuire il fattore che si cerca della massima differenza negativa. Siano le differenze a,b,c,d tra i fattori di T, avremo

$$x(x+a)(x+b)(x+c)(x+d)\ldots=\mathrm{T}:\ \text{cioè}\ x=\underset{a,b,c,d}{\sqrt[m]{\mathrm{T}}}$$

e posto $x=y-d$ si riduce $y\,(y-d)(y-d+a)(y-d+b)(y-d+c)\ldots=\mathrm{T}$ cioè

$$x=-d+y=-d+\underset{-d,-d+a,-d+b,-d+c,\ldots}{\sqrt[m]{\mathrm{T}}}$$

dunque $$\underset{a,b,c,d\ldots}{\sqrt[m]{\mathrm{T}}}=-d+\underset{-d,-d+a,-d+b,-d+c\ldots}{\sqrt[m]{\mathrm{T}}}$$

Ne viene la regola generale, che può da un fattorale sottrarsi una qualunque delle sue differenze, purchè tra le differenze si prenda quella negativamente, e si sottragga dalle altre. Che se dunque vorremo rendere le differenze tutte positive dovremo aumentare al fattorale la massima differenza negativa presa positivamente, e dovremo prendere per differenze quest'aumento, e tutte le differenze primitive collo stesso aumento, menochè quella massima negativa. Per rendere tutte le differenze negative si dovrà sottrar dal fattorale la massima differenza positiva, cambiare a questa il segno fra le differenze, e sottrarla

da tutte le altre differenze. Tante trasformazioni con questa regola potranno farsi subire al fattorale quante sono le sue differenze.

42. Nell'equazione (I) che abbiam trattato nel precedente esempio avremo pertanto

$$x=\underset{1,-1,2,-3}{\sqrt[5]{-8}}=3+\underset{2,3,4,5}{\sqrt[5]{-8}}=-2+\underset{-1,-2,-3,-6}{\sqrt[5]{-8}}$$

$$=1-\underset{1,2,3,-2}{\sqrt[5]{-8}}=-1+\underset{-1,-2,-4,1}{\sqrt[5]{-8}}\;.$$

Ridotte tutte le differenze positive o negative, si argomenta meglio sull'indole del fattore; nel primo caso il fattore non può avere che un sol valore positivo reale se il numero T è positivo, e nessuno se T è negativo. Il fattorale

$$\underset{2,3,4,5}{\sqrt[5]{-8}}$$

non può avere che valori reali negativi; così pure si scorge che il fattorale

$$\underset{-1,-2,-3,-6}{\sqrt[5]{-8}}$$

avrà un valor negativo compreso tra zero ed uno, onde i valori reali del fattorale

$$\underset{1,-1,2,-3}{\sqrt[5]{-8}}\;.$$

saranno compresi tra tre positivo, e tre negativo.

Le stesse trasformazioni possono effettuarsi negli altri valori del fattore ottenuti per mezzo delle radici dell'unità: così

$$x=\frac{1}{\alpha}\underset{\alpha,-\alpha,2\alpha,-3\alpha}{\sqrt[5]{-8}}$$

diverrà nel caso delle differenze negative e positive,

$$x=-2\alpha+\frac{1}{\alpha}\underset{-\alpha,-2\alpha,-3\alpha,-6\alpha}{\sqrt[5]{-8}}=3\alpha+\frac{1}{\alpha}\underset{2\alpha,3\alpha,4\alpha,5\alpha}{\sqrt[5]{-8}}$$

ma nulla si può argomentare sù tal valore per la forma immaginaria di α.

43. Torniamo a ragionare sul simbolo

$$\sqrt[5]{-8}_{\;2,3,4,5}$$

che posto $=y$ dà $y(y+2)(y+3)(y+4)(y+5)=-8$. Mentre qui scorgesi dovere essere y negativo, si vede che i valori che può prendere sono tra i numeri indicati da questi limiti

$$y^{=0}_{=-2}\,,\quad y^{=-3}_{=-4}\,,\quad y^{=-5}_{=-\infty}$$

I primi limiti daranno due valori reali, perchè si scorge che fatto $y=0$ si ha un resultato troppo piccolo, e fatto $y=-1$ si ha un resultato troppo grande, e fatto $y=-2$ si torna ad avere un resultato troppo piccolo. I secondi limiti non danno alcun valore reale perchè qualunque numero si tenti tra -3, e -4 sempre si ha resultato piccolo, e ci mostrano questo come il criterio di due valori immaginari. I terzi limiti danno un sol valore reale perchè il resultato è zero quando $y=-5$, e cresce sempre quanto più si tende al secondo limite. Si deduce adunque che il nostro fattorale ha tre valori reali, e due immaginari. La regola, quì seguìta per un caso particolare, è applicabile a tutti i casi quando si conoscono le differenze tra i fattori, e sono reali, perchè con questi dati può sempre un qualsivoglia fattorale ridursi ad un altro che abbia tutte le differenze positive, ed allora può scorgersi tra quali limiti cadono i valori del fattore, e quei limiti che danno due volte il resultato zero, indicheranno due valori reali se coi tentativi intermedi trovasi che il prodotto può superarne il termine cognito, e due valori immaginari nel caso che non lo possa superare. Con questa regola si scorge che l'equazione (I) ha due radici reali positive, e una radice reale negativa, e le altre due sono immaginarie. Quali però siano le due immaginarie fra i cinque valori che li ho sopra assegnato, usando le radici dell'unità, par difficile a determinarsi.

44. Partendosi dal principio che nell'equazione $x(x+a)(x+b)\ldots=\mathrm{T}$ si hanno due valori dell'incognita tra $x^{=-a}_{=-b}$, e che questi due valori sono immaginari se posto $x>-a$ e $<-b$ non trovasi mai resultato nel primo membro maggiore di T, si presenta (siami lecito dire) un nuovo aspetto sotto il quale possono considerarsi le quantità immaginarie. Questo ha però da rientrare nell'altro, che è nell'algebra comunemente seguìto, il quale consiste in riguardare come negativo il quadrato di una quantità. E realmente ciò accade: si abbia $y^2=-1$ ovvero $y.y=-1$ fatto $y=x+\frac{\mathrm{A}}{2}$ otteniamo $x^2+\mathrm{A}x+\frac{\mathrm{A}^2}{4}=-1$, ov-

vero $x^2+Ax=-1-\frac{A^2}{4}$, cioè $x(x+A)=-\left(1+\frac{A^2}{4}\right)$. Qui pure si scorge poter solo esser il valore di $x\genfrac{}{}{0pt}{}{=0}{=-A}$, ora per qualunque tentativo tra 0, e $-A$ si han sempre resultati minori della quantità $-\left(1+\frac{A^2}{4}\right)$. Possiam perciò concludere che il secondo concetto delle quantità immaginarie rientra nel primo, e che quello dedotto dai fattorali ha più generalità facendoli conoscere in tutti i prodotti. Ci fa inoltre direttamente rilevare che sempre vanno a coppia: poichè dall'essere il valore del prodotto $x(x+A)$ zero quando ponesi $x=0$, nell'aumentare il valore di x va crescendo fino a $-\frac{1}{4}A^2$, cioè tende a dare un valore della radice dell'equazione, e poi decresce fino a zero quando è $x=-A$, e accenna egualmente un altro valore della radice. E non potendo in ambedue i casi mai essere il vero valore della radice, si comprende che le due radici sono immaginarie, e formano una coppia perchè in quel massimo valore del prodotto il valore *reale* che aveva la x era egualmente distante dall'una e dall'altra radice: vi si deve per avere le due radici aggiungere e sottrarre un che, il quale non esiste, ovvero è *immaginario;* ed è perciò la forma della coppia *reale* $\pm$ *immaginario*.

Di più considero che quando poniamo $x=-\frac{1}{2}A$ si prende per x il valore che tra i negativi e reali può dare al prodotto $x(x+A)$ il valor massimo. Un tal valore è ancora quello che tra i reali si approssima più d'ogni altro al giusto valore di x; infatti dal risolvere la precedente equazione si ha $x=-\frac{A}{2}\pm\sqrt{-1}$, vale a dire il nostro valore $-\frac{1}{2}A$ forma la parte reale della radice dell'equazione. Concludo che il metodo di stabilire i limiti tra i valori del fattore, e prendere quel valore che rende un massimo il prodotto, somministra la parte reale della radice immaginaria, e che col prendere solo quella parte si risolve il problema per approssimazione. Dico per approssimazione poichè, mentre non si risolve l'equazione proposta, ma un'altra equazione che differisce da quella per avere il solo ultimo termine differente della minima quantità possibile, si può ritenere essersi approssimati il più che si poteva al problema proposto. E tanto più sarà valutabile nelle applicazioni questa approssimazione, quanto più piccolo è nel caso di sopra -1, cioè quanto più piccola è l'unità, la quale sarà sempre dato a noi di scegliere, e allora si potrà trascurare l'*immaginario,* e si ammetterà che l'equazione abbia due radici eguali al *reale,* anzichè due radici immaginarie.

Ora nel nostro prodotto dovendo variare il valore di x da $-a$ fino a $-b$, viene ad essere il limite della variazione determinato da due soli fattori analo-

gamente a ciò che accade nelle equazioni di secondo grado. In quel prodotto, oltre a poter prendere la variabile i valori compresi tra due limiti, potrà anche ricevere quelli fra più altre coppie di limiti, come si è veduto nell'esempio particolare di sopra trattato. Sarà una variabile per tratti discontinui, che coll'acquistare il valore che fa divenire un massimo il prodotto, ci pone in situazione di conoscere quanti sono i fattori reali, e quanti quelli immaginari, e quale è la parte reale dei fattori immaginari. Parmi pertanto che la teoria de' massimi e de' minimi possa darci il criterio degli immaginari. Abbiam nell'equazione del paragrafo precedente la quantità $y(y+2)(y+3)(y+4)(y+5)$ che deve essere un massimo, e per le consuete regole si deduce

$$(y+2)(y+3)(y+4)(y+5)+y(y+3)(y+4)(y+5)+y(y+2)(y+4)(y+5) \\ +(y)(y+2)(y+3)(y+5)+y(y+2)(y+3)(y+4)=0$$

ovvero $5y^4+56y^3+149y^2+318y+120=0$: ora risoluta quest'equazione si avranno quattro valori dei quali due per il massimo, e due per il minimo, e tra i due del massimo quello tra -3 e -4 mostra l'esistenza delle radici immaginarie. In generale quel valore che dà il massimo, e che sodisfa alla derivata della proposta, e sostituito in essa in luogo di x produce un resultamento minore del termine cognito, darà l'indizio di due radici immaginarie, e sarà la quantità reale della radice immaginaria.

SULLA TEORIA MATEMATICA

DELL'INDUZIONE ELETTRO-DINAMICA

SECONDA MEMORIA

DI RICCARDO FELICI

AJUTO ALLA CATTEDRA DI FISICA DELL'I. R. UNIVERSITÀ TOSCANA



19.° (*) Nella prima Memoria, inserita in questo tomo terzo degli Annali pagg. 1-30, fondandoci sopra dati esperimentali, abbiamo esposto:

1.° La teoria delle correnti indotte, in un circuito filiforme, nell'istante in cui la corrente comincia o cessa in un circuito voltaico;

2.° Come da quella teoria si deve dedurre quella delle correnti indotte pel moto relativo dei due circuiti, l'indotto e l'inducente.

Senza seguire una tal via, che ci conduce al secondo caso citato partendo dal primo, sarebbe stato difficilissimo, se non impossibile, l'applicare il metodo seguìto dall'Ampère nella *Teoria dei fenomeni elettro-dinamici*, all'analisi delle correnti indotte dal moto relativo dei circuiti, senza assumere alcun dato ipotetico: e noi ci eravamo proposti di escludere qualunque ipotesi da un lavoro come il nostro, che ci parve utile di fare, qualunque fossero i pregi di altre teorie già esistenti, ma fondate ipoteticamente. D'altronde quelle teorie, dei signori Weber e Neumann, abbenchè diano, *integrazioni fatte*, gli stessi resultati in molti casi assai estesi (**), pure, partendo da principj che hanno

(*) Si prosegue il numero d'ordine dei paragrafi della prima Memoria.

(**) Abbenchè ogni corrente, indotta od inducente che sia, si compia sempre in un circuito chiuso, pure i casi di induzione fra circuiti aperti si presentano facilmente in calcolo e nell'esperienza. Non già che le correnti circolino in circuiti aperti, ma bensì le porzioni dei circuiti dai quali, o nei quali, è indotta la forza elettro-motrice, formano talvolta delle curve le di cui estremità sono a considerevol distanza fra di loro, mentre può essere impossibile il sostituire alla considerazione di tal circuito aperto, quella di un circuito chiuso.

molto a comune fra di loro (*) ma che essenzialmente sono differenti, differiscono anche tutte le volte che nella generalità dei casi si vuole considerar l'induzione. Conveniva dunque sapere a che ci dovevamo attenere, onde possedere dati teorici, se non generalissimi almeno certi. Qualunque siano le opinioni di alcuni Fisici sulla questione che qui si tratta, bisognerà pure che alla fine stimin buono, e si conformino, ad un modo di procedere che è il solo che si conviene alla nostra scienza; la quale dei fatti, e della loro semplice e rigorosa discussione, più che d'ogni altra cosa, si cura.

Ultimamente il Prof. C. Matteucci riunì nel suo bel *Cours spècial sur l'induction, le magnétisme de rotation* ec. (**), anche tutte le sue ricerche sull'induzione; e fu la lettura di quelle che mi diede il desiderio di continuare con questa la prima mia memoria. È nel lavoro del Prof. C. Matteucci che si può vedere esposto ampiamente tutto ciò che al dì d'oggi costituisce la parte esperimentale dell'induzione. Ma fra il numero grande dei fenomeni di questa parte della Fisica, è evidente che io non posso trattare che di quelli che si manifestano e si esperimentano per mezzo delle azioni elettrodinamiche fra i corpi indotti e gl'inducenti.

Così per ora, nei casi particolari che potremo trattare, ci limiteremo ad osservare se le direzioni, e la forma delle curve percorse dalle correnti indotte, sono tali da dar luogo a quello che sappiamo, di quelle azioni elettro-dinamiche stesse.

20.° In questa seconda memoria,

1.° Esperimentalmente dimostreremo che la teoria esposta nella prima deve applicarsi al caso delle scariche (o correnti istantanee) indotte colla bottiglia di Leida.

2.° Faremo vedere come partendo dalla teoria dell'Ohm, cioè da quella della diffusione delle correnti voltaiche nei conduttori, e da quella dell'induzione, si possono calcolare le curve secondo le quali si propagano le correnti indotte nei corpi di forma qualunque. E ciò sarà utile; sì perchè i circuiti filiformi sono un caso troppo particolare dell'induzione, nel qual caso si è dispensati dal calcolare la forma delle indotte correnti, e si perchè ciò ne potrà dare il mezzo di completare analiticamente, o generalizzare, quello che già nella prima memoria fu dimostrato; e finalmente per offrire il mezzo di confrontare colla esperienza una teoria dell'induzione.

3.° Parlando del modo col quale alcuni Fisici espongono questa parte della Fisica, citando essi la teoria del Neumann, e del Weber insieme, e la

(*) La formula d'Ampère.

(**) *Paris, Mallet-Bachelier*, 1854, in 8.°

nota legge del Lenz, diremo le ragioni le quali per ora ci vietano di assumere quelle teorie, come l'espressione dei fatti.

Avremo sempre cura di ben distinguere, fra la generalità dei fenomeni, il campo di quelli dei quali la teoria è, e resterà sempre, perchè data dalla esperienza, chiara e ben stabilita, dal campo di quelli pei quali l'esperienza stessa non solo non ci ha dato teoria direttamente, ma neppure ci ha autorizzati a servirci di alcuna ipotesi.

Avvertiamo che per l'intelligenza di questa si richiede la lettura della prima memoria; e che come in quella, qui pure non si imprenderà a trattare la questione senza aver per scopo diretto un dato ed *esperimentabile* caso particolare. Non sarebbe questo il luogo di sviluppi di analisi matematica, astrattamente dal possibile confronto colla esperienza.

21.° La formula che dà l'intensità della forza elettro-motrice indotta, in un elemento ds' di un circuito, secondo la direzione dell'elemento stesso, forza indotta da un elemento ds di un circuito inducente, nell'atto dell'aprirsi o del chiudersi di quest'ultimo circuito, è, come vedemmo al paragrafo 13°, espresso dalla formula (13'), ossia da

$$d^2E = -\frac{d^2 r}{ds\,ds'}ds\,ds' - \frac{k\,dr\,dr}{r\,ds\,ds'}ds\,ds' .$$

A determinare la (3') servirono i teoremi (*c*), (*d*). Il primo di essi, (*c*), che generalizza al caso dell'induzione il fatto del conduttore sinuoso, noto nella teoria dell'Ampère, assegna alla funzione analitica, atta ad esprimere il valore di d^2E, la forma la più generale che essa può avere; il secondo teorema, (*d*), dà la legge secondo la quale, al variare della distanza r dei due elementi ds, ds' varia la forza elettro-motrice d^2E.

Dunque per sapere se la (3') è pure applicabile al caso in cui alla pila, ed alle interruzioni del circuito voltaico, sono sostituite le scariche della bottiglia di Leida, non avremo bisogno che di verificare se i due stessi teoremi (c), (*d*) hanno luogo anche in quest'ultimo caso; e questo è ciò che feci e che annunziai negli *Annales de Phisique et de Chimie, par MM. Regnault, Dumas* etc., e negli Annali di Fisica e Matematica pubblicati in Roma dal Prof. B. Tortolini. Ora noi descriveremo con bastante estensione le esperienze a quell'oggetto istituite, e le precauzioni da prendersi onde non cadere in errori, assai comuni in tal genere di esperienze.

Verificammo adunque che le intensità delle correnti indotte nel caso di due anelli uguali, indotto ed inducente, paralelli e coi loro centri sulla normale

comune ai loro piani, variano proporzionalmente ai diametri degli anelli, quando le distanze di questi variano proporzionalmente ai diametri stessi.

Ma siccome tal teorema, e già lo avvertimmo, si verifica anche nel caso di due poligoni uguali, coi lati uguali paralelli fra di loro, e con i centri sulla stessa normale ai loro piani; e siccome in questo caso la verificazione esperimentale e meno soggetta all'errore che potrebbe risultare, pel caso della bottiglia di Leida, da un imperfetto isolamento dei conduttori, così preferiremo di descrivere la esperienza eseguita con dei quadrati, invece che con degli anelli. D'altronde, nei due casi, rimarrà la stessa disposizione della esperienza.

22.° Formai con dodici regoli di legno, di circa due centimetri di diametro, ed uniti assieme, i dodici lati di un paralellepipedo rettangolo a base quadrata e di circa quaranta centimetri di altezza. Tal paralellepipedo mi doveva servir di telajo, per avvolgervi attorno i fili conduttori; e perciò ne copersi con uno strato di cera lacca, o coibente, i quattro spigoli o regoli, che ne figuravan l'altezza.

Ciò fatto presi un filo di rame di circa cinque millimetri di diametro, *e tutto di un sol pezzo,* vale a dire *non composto da diversi pezzi uniti saldandoli o attortigliandoli assieme colle loro estremità.* Avvolgendo questo filo attorno al paralellepipedo, feci girando in un verso, un rettangolo i cui lati erano rettilinei; poi discendendo, collo stesso filo, per venti centimetri e girandolo in verso contrario di prima, feci un secondo rettangolo simile, ma coi suoi lati serpeggianti o sinuosi. Una delle estremità di tal filo era in comunicazione coll'interno, e l'altra coll'esterno di una batteria, composta da sei bottiglie di Leida al più, le di cui armature erano, per ogni bottiglia, di 11,5 centimetri di diametro, e di 17,0 di altezza.

Con tale disposizione, quei due giri mi rappresentavano due circuiti inducenti, i quali erano in tutte le condizioni perfettamente uguali.

Ove detto filo non serviva che a far comunicare fra di loro, e colla batteria, i due detti circuiti induttori, le *sue due parti* erano tenute stese in linea retta, e paralelle, alla distanza di un centimetro fra di loro; tutto ciò fu eseguito col mezzo di pezzetti di cera lacca, adoprati però nel minor numero che fosse possibile. Tale ultima precauzione era indispensabile onde non avere a considerar l'azione a distanza del filo che non formava i due circuiti inducenti; e non potevo qui, come nel caso della corrente voltaica, avvoltolare assieme quelle due nominati parti del filo stesso.

Fra quei due rettangoli ad egual distanza da essi, e con altro filo, pure *tutto di un sol pezzo,* ne eseguii un terzo, destinato ad essere l'indotto; usando anche per questo, tutte le precauzioni usate per i due primi. Le due

estremità di questo *secondo filo* terminavano, ad una certa distanza dall'apparecchio, colle due estremità di una piccola spirale. Questa spirale era stata fatta avvolgendo attorno di un cannellino di vetro, a pareti grosse, un filo di rame coperto di seta, e stato ricoperto ancora da uno strato di grossa vernice coibente, che penetrava fra spira e spira della spirale. La lunghezza di questa spirale era di centimetri 5,0, e il suo diametro di 0,5.

Per osservare se la scarica della batteria aveva indotta una corrente, o scarica, nel filo indotto, ponevo un ago di acciajo (da cucire) nell'asse della spirale, ossia dentro il suo cannellino di vetro, e dopo la scarica lo posavo sopra un piccolo sostegno, davanti all'ago superiore di un sistema astatico da galvanometro; cercando, se era possibile, col mezzo della repulsione sul sistema astatico, di scoprire se l'ago era stato magnetizzato dalla scarica indotta. Bene si intende che, prima della scarica, l'ago era scelto in modo che fosse allo stato naturale; vale a dire che nessuna delle sue due estremità valesse a respingere il sistema anzidetto. La lunghezza dell'ago era di 4, 5 centimetri e la sua grossezza di 0,1. Il resultato dalle esperienze fu il seguente:

1.° Se il circuito indotto era ad ugual distanza, dai due inducenti, percorsi dalla stessa scarica, ma in senso contrario, l'ago della spirale non acquistava il più piccolo magnetismo.

2.° Se il circuito indotto era, anche lievemente, più vicino all'uno che all'altro dei conduttori inducenti, l'ago rimaneva magnetizzato nella direzione in cui lo avrebbe magnetizzato il circuito inducente più prossimo all'indotto.

3.° Piccole variazioni nella media distanza del circuito indotto dagl'inducenti, bastavano per dare all'ago un magnetismo tale da respingere fino a quaranta gradi dalla sua posizione di equilibrio il sistema astatico.

Queste esperienze dunque dimostrano che *il noto teorema del conduttore sinuoso si applica anche nel caso della forza inducente che un conduttore filiforme acquista quando è percorso dalla scarica della bottiglia di Leida; forza che ha per resultato di indurre una consimile scarica in un altro conduttore, pure filiforme, che gli è prossimo.*

23.° Onde nella esperienza precedente non si introducano errori, conviene *assicurarsi che durante la scarica non vi è scarica laterale sensibile, sia dai circuiti indotto ed inducente ai loro sostegni, ossia al suolo, sia da un punto ad un altro del medesimo circuito.* Sono utili a tal effetto le già indicate precauzioni, ed il proporzionare, in certa guisa, la intensità delle scariche alla lunghezza ed al diametro del filo inducente. Saremo sicuri che non vi è scarica laterale (o, per meglio dire, deviazione della scarica dal filo inducente) quando ripetendo più volte, a modo di prova, la stessa scarica nella oscurità, e difendendosi gli occhi dal troppo vivo bagliore della scintilla della batteria, non si osserveranno scintille lungo i fili conduttori.

Con tali precauzioni saremo sicuri di ottenere in esperienze di simil genere della citata, dei resultati costanti, non cadendo in anomalie del genere di quelle la prima volta avvertite dal Savary.

Finalmente come altra necessaria precauzione avvertiamo che *nella scarica converrà avvicinare lentamente la pallina dello scaricatore a quella della batteria, ed arrestarsi appena ottenuta la prima scintilla*. Altrimenti operando, l'ago della spirale (nel caso in cui le scariche indotte non fossero uguali e contrarie) sarebbe magnetizzato dalla prima scarica; e la seconda che si otterrebbe avvicinando di più lo scaricatore alla batteria, non trovandolo più allo stato naturale, potrebbe forse col suo effetto complicare il fenomeno in guisa da indurre in errore lo sperimentatore.

L'elettrometro di Henly mi serviva, per misurare le scariche inducenti.

24.° Resterebbe ora da descriversi la esperienza relativa alla verificazione del fatto (*d*). Ma di ciò potremo dispensarci, rimandando il lettore a quella già descritta nel paragrafo tredicesimo; perchè l'ultima esperienza del precedente paragrafo 23°, contiene tutte le modificazioni che a quelle del paragrafo tredicesimo bisogna fare, onde adattarla al caso della bottiglia di Leida.

25.° Or dunque che l'esperienza ci dice che i due fatti (c) e (*d*) si verificano anche nel caso della bottiglia di Leida, noi potremo stabilire che *la forza elettro-motrice indotta da un elemento filiforme* ds', *percorso dalla scarica della bottiglia di Leida, sopra un altro elemento pure filiforme* ds, *di un circuito indotto, secondo la direzione di quest'ultimo elemento* ds, *varia colle stesse leggi che regolano la induzione nel caso dell'aprirsi, o del chiudersi, dei circuiti voltaici*.

26.° Non dovevo in queste ultime narrate esperienze, occuparmi d'altro, che di osservare se i conduttori inducenti, fra i quali rimaneva l'indotto, si facevano esattamente equilibrio, quando l'indotto era ad ugual distanza da essi; nulladimeno osservai anche che *la direzione della scarica indotta direttamente* (ossia *di primo ordine*, secondo un modo di dire adottato in Fisica) *dalla scarica della bottiglia di Leida, è la stessa di quella della scarica inducente* (*).

Seguendo tutte le precauzioni dianzi accennate sarà facilissimo a chiunque persona il ripetere tali esperienze; le quali sono semplicissime di per se stesse; ma, per le conseguenze *inevitabili* a cui conducono, devono pure alla lor volta essere prese in considerazione.

(*) Fu per un errore che commisi nel senso della spirale che calamitava l'ago, che nel fascicolo di Ottobre 1853 *Des Annales*, dissi che la scarica indotta era in senso contrario all'inducente.

Frattanto, continuando il nostro soggetto, per la dovuta chiarezza ci è d'uopo aggiungere qui alcune osservazioni sull'interpretazione che si può dare alla formula (3'), che è la formula principale alla quale sempre ci ha condotti la esperienza; abbenchè tali osservazioni debbano parere ovvie al più dei lettori.

27.° La (3') è stata da noi chiamata elementare, non già perchè si creda che essa esprima una di quelle leggi semplici, e perciò generali, che in natura si riferiscono sempre all'intima causa del fenomeno; la (3') è stata chiamata elementare perchè essa entra come elemento differenziale, nelle integrazioni che conducono al valore della indotta corrente. La formula stessa d'Ampère non può, e non è dall'Ampère stesso chiamata elementare sotto altro punto di vista. Sappiamo benissimo che, nello stato attuale della scienza, si deve supporre un elemento indotto od inducente, cosa tutt'altra che semplice; e che la legge (3') dipende da fenomeni tuttora ignoti, ma complicati assai, che hanno luogo negli elementi stessi. Ma un lavoro del genere del presente, non intende alla spiegazione, ma ad ordinare fra di loro i fenomeni, coll'ajuto del calcolo e della esperienza.

28.° Al paragrafo ottavo dimostrammo che la forza elettro-motrice indotta, per un cangiamento di posizione relativa dei due circuiti chiusi, l'indotto e l'inducente, è proporzionale alla differenza dei due valori che l'espressione seguente:

$$\int\int' \frac{d^2E}{ds\,ds'}\,ds\,ds'\,,$$

prende relativamente a quelle posizioni stesse. Così nel caso del moto di un circuito, considerando l'altro come fisso, la forza elettro-motrice indotta, durante che il primo circuito percorre col punto di mezzo di un suo elemento qualunque lo spazio do, nel tempo dt, sarà proporzionale alla derivata della precedente espressione integrale presa relativamente ad o, considerando o come funzione di s e di t.

Fino a questo punto fummo guidati direttamente dalla esperienza.

Ma i fatti fondamentali che la (3') stabilirono, sono tutti relativi a circuiti filiformi. Cosicchè può domandarsi se nel caso più generale si deve tenere la stessa regola, per calcolare la forza elettro-motrice indotta, di quella qui sopra esposta per i circuiti filiformi. Vale a dire, per parlar più chiaramente, *si domanda se la forza elettro-motrice indotta da un elemento ds sopra un elemento ds' durante il tempo dt, nel quale tempuscolo gli elementi ds e ds'*

hanno cangiato di posizione relativa fra di loro, in modo che le variabili θ, θ', ε, r *che entrano nella* (3'), *posta per esempio sotto la forma,*

$$\frac{ds \,.\, ds'}{r}\left(\mathrm{A}\cos\theta\cos\theta' + \mathrm{B}\cos\varepsilon\right)$$

(A, e B essendo due costanti) *hanno variato di quantità infinitamente piccole*, si domanda dico, *se tal forza elettro-motrice si potrà prendere proporzionale alla derivata della stessa* (3') *considerandovi le variabili* θ, θ', ε, r *come funzioni del tempo* t.

Se a tale domanda si potesse rispondere *direttamente*, con delle esperienze così semplici e chiare come quelle che finora abbiamo descritte, il problema sarebbe presto e nella miglior maniera risoluto; ma tali esperienze così dirette e semplici, non furono per ora eseguite. Non sarà però mai che da noi si abbandoni l'esperienza; che se non potremo ora averla per sicura guida *avanti a noi* nel nostro cammino, se per la natura del nostro problema saremo costretti a precederla, avanzando sempre il nostro lavoro un poco più in là del punto fino al quale insiem con lei sarem giunti, sempre però osserveremo se da essa saremo costantemente seguìti.

Noi cominceremo frattanto a trattare il caso dell'induzione in un corpo di forma qualunque, ed a dire il metodo secondo il quale si dovrà calcolare la diffusione delle correnti indotte. E tal metodo sarà scelto di sua natura indipendente dalla forma della funzione analitica che dovrà rappresentare la forza elettro-motrice indotta dal cangiamento di posizione relativa dei due elementi ds e ds', indotto ed inducente.

Applicando tal metodo ad alcuni casi particolari si vedrà se l'esperienza è per ora favorevole, o nò, al prendere la forza elettro-motrice indotta dal cangiamento di posizione relativa di due elementi ds e ds', che formano parte di un corpo qualunque, proporzionale, come dianzi dicemmo, alla variazione corrispondente nel valore di $d^2\mathrm{E}$. Infatti, discutendo analiticamente il caso generale dell'induzione, occorre di calcolare prima di tutto la forza elettro-motrice indotta, dalla variazione di posizione di un elemento del corpo indotto, nell'elemento stesso secondo le diverse direzioni.

29.° In un conduttore filiforme per la direzione della indotta forza elettro-motrice, in un suo punto qualunque, non rimane necessariamente che quella dell'elemento di curva del circuito; mentre in un conduttore di forma qualunque, ove in ogni luogo la induzione e la corrente può effettuarsi in tutte le direzioni possibili, anche le forze elettro-motrici si svilupperanno secondo tutte le direzioni stesse; e secondo una data direzione la forza

elettro-motrice sarà la stessa di quella che avrebbe luogo in un elemento filiforme steso secondo la direzione medesima.

Ora, sia che si adotti la formula (3'), sia che si voglia adottare la ipotesi del Weber, o del Neumann, o crearne una nuova, l'espressione analitica di tal forza elettro-motrice sarà sempre sotto la seguente forma, la più generale che gli si possa dare, senza essere evidentemente sino dal bel principio in contraddizione coll'esperienza:

$$(11) \qquad d^2E = (a'P + b'Q + c'R)\, ds\, ds'$$

ove a', b', c' sono i coseni degli angoli che l'elemento indotto ds' fa cogli assi delle x, y, z, e P, Q, R funzioni di x, y, z, x', y', z' coordinate di ds e ds', ma indipendenti da $a'. b', c'$.

È facile rimarcare che combinando la precedente formula colla nota relazione

$$a'^2 + b'^2 + c'^2 = 1\ ,$$

si trova che la direzione dell'elemento indotto ds', per la quale sarà massimo il valore della forza elettro-motrice è dato dai seguenti valori di a', b', c';

$$(12) \qquad a' = \frac{P}{H}\ ,\ b' = \frac{Q}{H}\ ,\ c' = \frac{R}{H}\ ;$$

avendosi

$$H = \sqrt{(P^2 + Q^2 + R^2)}\ .$$

Perciò il valore della massima forza elettro-motrice (d^2E) sarà dato dalla formula,

$$(d^2E) = H\, ds\, ds'\ .$$

Così se φ denota l'angolo che la direzione della massima forza elettromotrice fa con un altra direzione qualunque, la forza indotta secondo quest'ultima direzione, in quello stesso luogo del corpo, sarà pure data dalla formula

$$d^2E = H \cos\varphi\, .\, ds\, ds'.$$

La direzione secondo la quale sarà nulla la forza indotta, riescirà normale a quella della massima forza; *e per avere la forza indotta secondo una direzione*

qualunque, basterà decomporre la forza massima secondo quest'ultima direzione, come in Meccanica si usa nel caso di una forza qualunque.

Si rileva pure, sostituendo ad a', b', c' i lori valori,

$$a' = \frac{dx'}{ds'}\ ,\quad b' = \frac{dy'}{ds'}\ ,\quad c' = \frac{dz'}{ds'}\ .$$

che la

$$(13)\qquad P\,dx' + Q\,dy' + R\,dz' = o\ ,$$

è l'equazione differenziale di una superficie nella quale è nulla, in ogni direzione stesa sopra di essa, la forza elettro-motrice; e che essa superficie incontrerà normalmente tutte le curve di massima forza, le quali saranno date dalle equazioni differenziali che dalla (12) si rilevano, ossia dalle

$$(14)\qquad \begin{aligned} Q\,dx' - P\,dy' &= o \\ P\,dz' - R\,dx' &= o \\ R\,dy' - Q\,dz' &= o \end{aligned}$$

Resta così evidente, di per se stesso, che nell'istante dell'induzione rimarrà il corpo diviso da un sistema di tante superficie, di nulla forza motrice, che si succederanno nello spazio a distanze infinitamente piccole l'una dall'altra, e da un sistema (che sarà quello delle normali alle superficie stesse) di curve di massima forza elettro-motrice. È da ben ritenersi che tali sistemi saranno di lor natura indipendenti dalla forma e posizione del corpo indotto, da essi in tal modo intersecato, e che perciò si potranno, in certo modo, immaginare come fissi al corpo inducente in un dato istante qualunque.

30.° Nell'istante dell'induzione l'eflusso elettrico sarà eccitato e tenderà ad invadere il corpo indotto percorrendolo secondo un sistema di curve dalle (14) indicato. Posto che le (14) siano integrabili, sarà facile dedurre da esse e dalla (11), quale secondo le note leggi dell'Ohm debba essere lo stato elettrico U del corpo indotto, in un dato istante dell'induzione.

Perciò si dovrà considerare il sistema delle superficie di nulla forza elettromotrice intersecato da altri due sistemi, ortogonali fra di loro ed al primo sistema di superficie; le intersezioni dei nuovi due sistemi si compiranno secondo il sistema di curve dalle (14) dato, ossia secondo le normali alle superficie di nulla forza.

Così il corpo indotto verrà diviso in tanti canaletti infinitamente sottili, ma di sezione variabile, normali alle superficie di nulla forza, quindi diretti secondo le curve di massima induzione.

Ciò fatto si calcolerà la diffusione delle correnti nel conduttore osservando che ogni elemento dei canaletti citati ci potrà, anzi ci dovrà, rappresentare una pila i di cui poli saranno infinitamente prossimi fra di loro, e posti sulle due estremità dell'elemento, lungo la curva direttrice del canaletto stesso; estremità che dovranno appartenere a due superficie di nulla forza in quel dato luogo del conduttore, ad una distanza uguale alla lunghezza dell'elemento del canaletto considerato.

In ogni luogo del corpo indotto di coordinate x, y, z, e in ogni direzione si dovrà,

1.° considerarsi la corrente indotta in quel luogo stesso;

2.° la somma delle correnti che vi circolano in forza della diffusione delle correnti indotte negli altri luoghi del corpo.

Se dunque u è lo stato elettrico elementare in virtù dell'induzione esercitata in un punto x', y', z', u sarà funzione di x', y', z', e di x, y, z coordinate di un altro punto qualunque di cui si considererà lo stato elettrico.

Lo stato elettrico totale U si avrà integrando u per tutta la estensione del conduttore indotto.

Parimente se F esprime la forza della corrente in quel tal luogo del corpo, secondo una data direzione, in forza della corrente indotta in un altro luogo di coordinate x', y', z', l'integrale F esteso a tutto il conduttore darà la corrente totale che si trasmette secondo quella direzione stessa, in virtù della induzione esercitata in tutti gli altri luoghi del conduttore.

Tal modo generale di calcolare la diffusione delle correnti indotte, non ha nulla d'ipotetico nello stato attuale della scienza. È infatti impossibile che senza un disequilibrio nello stato elettrico naturale di un elemento, senza che le sue estremità non siano ad una differenza di elettricità, vi sia eflusso o corrente lungo l'elemento stesso; siccome è impossibile che ciò succeda per un corpo qualunque di dimensioni finite.

Ma avanti di continuare nel nostro principale soggetto, dobbiamo per la dovuta chiarezza, e miglior ordine in questi piccoli lavori, e non essendo abbastanza nota ancora fra i Fisici la teoria dell'Ohm, e per far vedere come questa teoria è direttamente data dalla esperienza, e finalmente per rilevare alcune formule che ci saranno in appresso utili nella teoria dell'induzione, fare una breve digressione sulla teoria della propagazione della elettricità voltaica nei corpi conduttori.

31.° Consideriamo dunque il caso di una pila, i di cui poli, od i reofori, siano applicati a due luoghi diversi di un conduttore. L'effetto di essa sarà di mantenere quei due luoghi ad una costante differenza di stato elettrico (*). Perchè a misura che tali stati si propagheranno nel conduttore, essi saranno continuamente rimpiazzati dalla elettricità della pila. Così in vicinanza del polo negativo sarà negativo lo stato elettrico, ed in vicinanza del polo positivo sarà positivo; fra i reofori, o poli, vi saranno dei luoghi allo stato naturale. Ma la legge colla quale detto stato varierà da un luogo all'altro, sarà indipendente dal tempo, e dipenderà soltanto dalla forma del corpo, dalla sua natura, e dalla posizione dei due reofori.

Per dedurre le leggi della variabilità di tale stato, e della varia forza e direzione delle correnti che invadono il conduttore, la esperienza e *non l'ipotesi* (come dapprima fece l'Ohm) ci fornisce i seguenti dati fondamentali.

I.° La forza della corrente che percorre una sbarra o filo omogeneo, di sezione costante, le di cui estremità sono in comunicazione colla pila, è proporzionale,

1.° alla azion chimica che ha luogo nella pila; vale a dire alla quantità di elettricità che riman libera nell'unità di tempo, nella pila stessa;

2.° alla sezione del filo, o sbarra che sia;

3.° alla lunghezza inversa del filo;

4.° ad un coefficiente, costante solo per tutti i fili o sbarre della stessa natura, il quale è chiamato *coefficiente di conducibilità*.

II.° Rimanendo costante la forza della pila, lo stato elettrico del conduttore, e perciò la somma delle correnti che lo percorrono in un suo luogo qualunque, rimane invariabile col tempo.

III.° La diffusione nell'aria della elettricità della pila, propagata nel conduttore, è nulla (almeno nei casi ordinarii, ove non è immensa la così detta *resistenza* alla corrente voltaica).

Sulla verità di tali dati è inutile il discutere, essi sono già acquistati alla scienza dalle esperienze del sig. Poulliet (**). Vediamo ora come da essi si può ricavare la espressione algebrica u, della variabilità dello stato elettrico nei diversi luoghi di un corpo qualunque, riguardato, per più semplicità, omogeneo.

(*) Intendiamo di lasciare a tale denominazione il significato il più generale possibile; nondimeno dobbiamo rammentare al lettore una memoria che il sig. Kirchoff pubblicò sull'interpretrazione del valore analitico di u.

(**) Vedi *Traité élementaire de Physique par M. Pouillet.*

32.° Sia (*)

$$u = f(x\,,\,y\,,\,z).$$

Se isoliamo col pensiero un elemento rettilineo ds di sezione $d\omega$, nell'interno del corpo, la differenza nello stato elettrico delle sue estremità di coordinate

$$x \pm dx\;,\; y \pm dy\;,\; z \pm dz$$

sarà data dalla formula

$$du = \frac{du}{dx}\,dx + \frac{du}{dy}\,dy + \frac{du}{dz}\,dz\,.$$

Applichiamo a tale elemento di lunghezza ds ciò che dianzi si è detto della sbarra, nei dati fondamentali, e si avrà la quantità di elettricità che nell'unità di tempo lo attraverserà da una estremità all'altra, ossia la forza F della corrente, data dalla formula,

$$\mathrm{F} = -\,k\frac{du}{ds}\,d\omega\,,$$

k indicando il coefficiente di conducibilità. Ossia si avrà,

$$\mathrm{F} = -\,k\,d\omega\left(\frac{du}{dx}\cos\alpha + \frac{du}{dy}\cos\beta + \frac{du}{dz}\cos\gamma\right), \tag{15}$$

essendo α, β, γ gli angoli che la direzione di ds fa con gli assi coordinati.

Non ci tratterremo a far vedere come si pone in calcolo il II° dato; giacchè esso calcolo è troppo noto, sino dalle prime teorie dell'idrodinamica, e in quelle del calore. Quel dato ci conduce alla seguente equazione a differenze parziali;

$$\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} + \frac{d^2u}{dz^2} = o. \tag{16}$$

Il III° dato ci dà evidentemente la condizione seguente, che deve verifi-

(*) Vedi negli Annali del Poggendorff i lavori dei signori Smaasen e Kirchoff; ed una memoria del march. L. Ridolfi inserita nel giornale *il Cimento*, che si stampava in Pisa dal tipografo Rocco Vannucchi, 1847.

carsi per la sola superficie del corpo, quando α, β, γ sono gli angoli che la normale alla superficie stessa fa con gli assi delle x, y, z:

$$\frac{du}{dx}\cos\alpha + \frac{du}{dy}\cos\beta + \frac{du}{dz}\cos\gamma = o \tag{17}$$

Ecco esposte le formule fondamentali della teoria dell'Ohm; formule che sono un dato dell'esperienza, per quanto in questioni così generali, e di simil natura, è ragionevolmente da attendersi che l'esperienza direttamente ci guidi (*).

33.° È facile l'osservare che il valore di F diventerà il massimo, in un dato luogo del conduttore, quando la direzione della corrente farà, con gli assi coordinati, degli angoli determinati dalle equazioni

$$\cos\alpha = \frac{1}{V}\frac{du}{dx} \quad , \quad \cos\beta = \frac{1}{V}\frac{du}{dy} \quad , \quad \cos\gamma = \frac{1}{V}\frac{du}{dz} \, ,$$

avendosi

$$V = \sqrt{\left(\frac{du^2}{dx^2} + \frac{du^2}{dy^2} + \frac{du^2}{dz^2}\right)} \, ,$$

(*) Si credè da taluni che per fare la teoria dell'Ohm, non si avesse a far altro che a modificare quella del calore. Considerando poi che la elettricità ha dei fenomeni di apparenze molto lontane da quelle del calore, si credè di potere, senza altro esame, concludere che le formule dell'Ohm non erano ammissibili.

Ma in primo luogo è un fatto che le dette formule esprimono dati esperimentali. Ed è pure un fatto che tutte le applicazioni della teoria dell'Ohm hanno esattamente corrisposto all'esperienza; ed in modo tale che per ora da nessuna teoria in Fisica è stato raggiunto. Ne sono testimoni le esperienze del sig. Kirchoff in Germania, del sig. Matteucci e di altri. Non parliamo di quelle del sig. Pouillet, perchè, esse servono come dati fondamentali.

È soprattutto da rimarcarsi che le esperienze del sig. Kirchoff, sulle linee di ugual stato elettrico, non sono semplici verificazioni di valori numerici, dedotti dalla teoria, ma trattano della forma di tali linee o superficie, determinabili col massimo rigore dall'esperienza; per cui non i valori numerici, *più o meno approssimati* ai valori dati dall'esperienza, i quali *alla lor volta sono più o meno approssimati alla verità, ma la forma algebrica di una funzione si può verificare*.

La teoria del calore è, da dei matematici distintissimi, classata, come una delle branche principali della Fisica-matematica; eppure essa è ben lontana dall'avere, come quella di Ohm, esperienze così precise e chiare che la appoggino, o che gli servano di verificazione: ed essa, forse, deve l'esser tenuta a tanto onore, più che ad altro, ai celebri lavori di analisi matematica a cui diede origine.

onde tal massimo valore sarà il seguente:

$$F = - k d\omega V.$$

E si osserva ancora che la direzione del massimo eflusso sarà normale alle superficie la di cui equazione è

$$u = f(x, y, z) = \text{costante} = e;$$

ossia normale alle superficie di ugual stato elettrico.

34.° Applichiamo le precedenti formule al caso di un disco omogeneo sottilissimo, sovra del quale siano applicati i poli di una pila.

Prendiamo l'origine delle coordinate nel centro del disco, e le z verticali, e sia L il raggio del disco. Allora le (15), (16), (17) si ridurranno alle seguenti,

$$F = - k d\omega \left(\frac{du}{dx} \cos\alpha + \frac{du}{dy} \cos\beta \right).$$

(18)
$$\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} = o.$$

(19)
$$\frac{du}{dx} \cos\alpha + \frac{du}{dy} \cos\beta = o \quad ; \quad \text{per } L = r,$$

essendo

$$r^2 = x^2 + y^2.$$

Il sig. Kirchoff dimostrò già, e seguendo la teoria e confermandola coll'esperienza, in un suo elegante lavoro che nel caso di $L = \infty$, o in quello in cui i reofori fossero applicati sulla periferia del disco, il valore di u veniva espresso come segue;

(20)
$$u = k \log \frac{r_{\text{I}}^2}{r_{\text{II}}^2},$$

r_{I} ed r_{II} essendo le distanze di un punto qualunque dai reofori o poli della pila. Così noi per brevità rimandiamo il lettore al dottissimo lavoro di quel distinto Fisico.

È però facile di avere una formula più generale della 20; e noi la dedurremo partendo appunto da quest' ultima.

Nel nostro caso, in cui L ha un valore finito, la (19) si ridurrà alla seguente,

$$\frac{du}{dr} = o \quad , \quad \text{per } r = \mathrm{L}.$$

Sia $$x = r\cos\psi \quad , \quad y = r \operatorname{sen}\psi,$$

e facciasi,

$$u = k\log\frac{r_{\text{I}}^2}{r_{\text{II}}^2} + \sum_{i=1}^{i=\infty} \mathrm{A}_{(i)} r^{a_i} \cos a\,(\psi - \varepsilon) - \sum_{i=1}^{i=\infty} \mathrm{B}_{(i)} r^{b_i} \cos b_i\,(\psi - \varepsilon_1)\,.$$

Vediamo se con quelle due serie aggiunte al valore di u, nel caso di $\mathrm{L} = \infty$, ci riesce completare detto valore in modo che soddisfaccia ad un valore qualunque di L;

$$\mathrm{A}_{(i)} \;,\; a_i \;,\; \varepsilon \;,\; \mathrm{B}_{(i)} \;,\; b_i \;,\; \varepsilon_1 \;,$$

essendo costanti da determinarsi dalla (19) per un valore qualunque di ψ. Altra condizione non rimanendo da soddisfare, essendochè la u soddisfa con ogni suo termine parzialmente alla (18).

Siano ρ, ρ_1 le distanze dei poli della pila dal centro del disco; θ, θ_1, gli angoli di ρ e ρ_1 con l'asse delle x. Ciò posto, la condizione (19) ci condurrà alla equazione seguente, la quale dovrà essere soddisfatta per qualunque valore di ψ;

$$o = 2k\left(\frac{\mathrm{L} - \rho\cos(\psi - \theta)}{\mathrm{L}^2 - 2\rho\mathrm{L}\cos(\psi - \theta) + \rho^2} - \frac{\mathrm{L} - \rho_1\cos(\psi - \theta_1)}{\mathrm{L}^2 - 2\rho_1\mathrm{L}\cos(\psi - \theta_1) + \rho_1^2}\right)$$

$$+ \sum_{i=1}^{i=\infty} a_i \mathrm{A}_{(i)} \mathrm{L}^{a_i - 1} \cos a_i\,(\psi - \varepsilon) - \sum_{i=1}^{i=\infty} b_i \mathrm{B}_{(i)} \mathrm{L}^{b_i - 1} \cos b_i\,(\psi - \varepsilon_1),$$

avendo osservato che si aveva, per $r = \mathrm{L}$,

$$r_{\text{I}}^2 = \mathrm{L}^2 - 2\rho\mathrm{L}\cos(\psi - \theta) + \rho^2 \quad , \quad r_{\text{II}}^2 = \mathrm{L}^2 - 2\rho_1\mathrm{L}\cos(\psi - \theta_1) + \rho_1^2.$$

In forza della nota serie generale seguente,

$$\frac{p - q\cos\varphi}{p^2 - 2qp\cos\varphi + q^2} = \frac{1}{p} + \frac{q}{p^2}\cos\varphi + \frac{q^2}{p^3}\cos 2\varphi + \text{etc.} \ldots\ldots ;$$

per determinare le nostre costanti saremo condotti alle equazioni

$$\varepsilon = \theta \quad , \quad \varepsilon_1 = \theta_1 \quad , \quad a_i = i \quad , \quad b_i = i \, ,$$

$$A_{(i)} = -\,2k\frac{\rho^i}{i\,L^{2i}} \quad ; \quad B_{(i)} = +\,2k\frac{\rho_{\prime}^{\,i}}{i\,L^{2i}} \, .$$

Così da ciò risulterà,

$$u = k\log\frac{r_{\prime}^{\,2}}{r_{\prime\prime}^{\,2}} - 2k\left(\frac{\rho\,r}{L^2}\cos(\psi-\theta) + \frac{\rho^2 r^2}{2L^4}\cos 2(\psi-\theta) + \ldots\right) .$$

$$+\,2k\left(\frac{\rho_{\prime}\,r}{L^2}\cos(\psi-\theta_{\prime}) + \frac{\rho_{\prime}^{\,2} r^2}{2L^4}\cos 2(\psi-\theta_{\prime}) + \ldots\right) .$$

Ma i termini compresi fra le parentesi sono facilmente sommabili, essendo nota la formula generale,

$$\log\frac{1}{1 - 2s\cos\varphi + s^2} = 2\sum_{i=1}^{i=\infty}\frac{s^i}{i}\cos i\varphi \, ,$$

così il valore di y cercato si ridurrà alla formula seguente,

$$(21) \qquad u = k\log\frac{r_{\prime}^{\,2}\,(L^4 - 2\rho\,L^2 r\cos(\psi-\theta) + \rho^2 r^2)}{r_{\prime\prime}^{\,2}\,(L^4 - 2\rho_{\prime}\,L^2 r\cos(\psi-\theta_{\prime}) + \rho_{\prime}^{\,2} r^2)} \, .$$

Quando $L = \infty$, il valore di u si riduce di nuovo alla stessa forma della (20) quando i poli si trovano sulla periferia del disco, ossia come quando si ha $\rho_{\prime} = \rho = L$; risultati conformi alla esperienza.

35.° È facile ancora l'applicare la teoria dell'Ohm al caso di una sfera omogenea. Allora la equazione di condizione (17) si ridurrà alla seguente,

$$\frac{du}{dr} = o \ , \ \text{per } r = L \ , \ \text{raggio della sfera.}$$

Il calcolo in questo caso è perfettamente analogo al precedente; noi però non ci dilungheremo di più su questo argomento; ci basti d'avere accennato le principali applicazioni della teoria dell'Ohm, le quali in seguito ci torneranno utili; del rimanente rimandiamo alla memoria del sig. Kirchoff, alle memorie citate in nota e principalmente a quella del sig. L. Ridolfi, ove si troveranno anche esposti i lavori dello stesso sig. Kirchoff, e del sig. Smaasen.

Nel caso della sfera, se $r_{\prime}$, $r_{\prime\prime}$ hanno lo stesso significato di dianzi, come pure $\rho_{\prime}$, e $\rho_{\prime\prime}$; e se $\varphi_{\prime}$ e $\varphi_{\prime\prime}$ sono gli angoli che la r, distanza di un punto qualunque dal centro della sfera, fa con $\rho_{\prime}$ e $\rho_{\prime\prime}$, si avrà

$$u = k\left(\frac{1}{r_{\prime}} - \frac{1}{r_{\prime\prime}}\right) + \mathrm{L}\,k\left(\frac{1}{\mathrm{R}_{\prime}} - \frac{1}{\mathrm{R}_{\prime\prime}}\right) + \mathrm{L}\,k\int\frac{dr}{r}\left(\frac{1}{\mathrm{R}_{\prime}} - \frac{1}{\mathrm{R}_{\prime\prime}}\right);$$

avendosi,

$$\mathrm{R}_{\prime}^2 = \mathrm{L}^4 - 2\,\rho\, r\, \mathrm{L}^2 \cos\varphi_{\prime} + \rho^2 r^2 \,,$$

$$\mathrm{R}_{\prime\prime}^2 = \mathrm{L}^4 - 2\,\rho_{\prime}\, r\, \mathrm{L}^2 \cos\varphi_{\prime\prime} + \rho_{\prime}^2 r^2 \,.$$

È indefinito l'integrale contenuto nella precedente formula, ma è indifferente l'aggiungervi o nò una costante, giacchè essa non potrebbe influire nelle derivazioni, le quali secondo la teoria dell'Ohm ci darebbero la intensità della corrente, in un dato punto qualunque del conduttore. D'altronde detto integrale si può facilissimamente ottenere secondo le note formule comuni.

36.° Le precedenti formule non possono dare il valore di u ai poli. Infatti per i punti ove la pila è direttamente in comunicazione col conduttore vi è *soluzione di continuità*. La costante k va però determinata sommando le correnti che da un polo all'altro traversano il conduttore; e ciò si farà agevolmente, giacchè tal somma sarà quella delle correnti che traversano una qualunque delle superfici di egual stato elettrico. E si sceglierà per eseguire il calcolo, quella superficie che presenterà minori difficoltà analitiche.

37.° Dalla formula (21), nel caso del disco, è utile frattanto, riflettendo a ciò che si disse al paragrafo 30.°, il rilevare quella relativa al caso in cui i due reofori sono vicinissimi fra di loro. Tal formula ci sarà utile anch'essa in seguito.

Sia Δ la distanza fra i due detti reofori, o poli;
R la distanza del punto di mezzo di Δ dal centro del disco;
φ l'angolo di R con l'asse delle x;
ε l'angolo di Δ con lo stesso asse; trascurando le seconde po-

tenze di Δ, la formula (21) si cangierà nella seguente,

$$u = k \Delta v,$$

avendosi,

$$(22) \quad v = \frac{R \cos(\varphi - \varepsilon) - r \cos(\varepsilon - \psi)}{R^2 + r^2 - 2 r R \cos(\varphi - \psi)} + \frac{R r^2 \cos(\varphi - \varepsilon) - L^2 r \cos(\varepsilon - \psi)}{L^4 - 2 L^2 r R \cos(\varphi - \psi) + r^2 R^2}.$$

58.° Secondo quello che dicemmo nei paragrafi 29 e seguenti, per calcolare le correnti che invadono un conduttore indotto, si dovrà procedere come segue:

1.° Ricavare dalla equazione differenziale (11) l'equazione generale delle superfici di nulla forza elettro-motrice.

2.° Aggiungere a quel primo sistema di superfici, altri due sistemi che facciano insieme al primo un sistema di tre superfici ortogonali, che dividerà il corpo conduttore in tanti elmenti di volume infinitamente piccoli.

3.° Considerare ognuno di questi elementi come polarizzato nella direzione normale alle superfici di nulla forza; ossia come se fosse una pila i di cui poli fossero sulle due facce dell'elemento che sono formate dalle due superfici di nulla forza, infinitamente prossime fra di loro. Abbiamo chiamata, per brevità di discorso, tal pila *pila elementare*.

4.° Prendere la forza della pila elementare proporzionale alla forza elettro-motrice indotta nella direzione della pila stessa; la qual forza elettro-motrice, sarà la massima, fra tutte quelle che possono aver luogo secondo tutte le altre direzioni, in quel luogo stesso del conduttore.

5.° Dedurre lo stato elettrico del corpo dalla somma degli stati elettrici che le pile elementari, di numero infinito, propagano nel corpo stesso.

6.° Calcolare, secondo sempre la teoria dell'Ohm, la corrente che attraversa un dato luogo M, secondo una data direzione, in forza della diffusione delle correnti indotte negli altri luoghi, dallo stato elettrico già calcolato del corpo stesso.

7.° La corrente indotta in quel luogo M, si avrà direttamente dalla formula elementare (11) dell'induzione.

Tale è il metodo generale che secondo quello che ci è sembrato si presenta da se medesimo considerando le condizioni generali del fenomeno, colla scorta di quelle cognizioni esperimentali che per ora possediamo, e che quindi, a preferenza d'ogni ipotesi, deve essere per il primo posto alla prova. Se egli dovrà essere modificato, e come lo dovrà essere, starà all'esperienza l'indi-

carlo. E come tal metodo debba essere, per comprendere il fenomeno in tutti i suoi dettagli, e nella sua generalità, completato, noi più avanti accenneremo; ma frattanto, siccome egli pone in calcolo, se non tutte le circostanze, almeno le più influenti e date dall'esperienza, noi saremo sicuri di aver metodicamente progredito nella discussione analitica del fenomeno, quando avremo fatto un confronto fra i primi risultati di quel metodo stesso coi dati dell'esperienza. D'altronde nessun reale vantaggio trarremmo, introducendo in calcolo delle considerazioni, che, in ogni modo, non essendo le essenziali, non costituendo i cardini della teoria, non dovrebbero influire sulla discussione la più generale del fenomeno; ma complicherebbero però le formule in modo tale da rendere impossibili i calcoli, anche per quei casi particolari in cui, per ora, ci è dato di condurli a termine.

39.° Nel caso generale dell'induzione, vi è un caso particolare che ha il vantaggio, non solamente di rendere facile l'applicazione del calcolo, ma ancora di presentarsi con una semplicità tale dal lato della sua fisica interpretazione, sul modo secondo il quale bisogna intendere che le correnti indotte si propaghino nel conduttore, da non lasciare alcun dubbio sui resultati che trarremo dal calcolo. Talchè quei resultati non solamente rimarranno di per se stessi chiari e certi, in ogni modo, nello spirito, ma saranno di appoggio al metodo che più generalmente abbiamo detto.

Tal caso è quello in cui il sistema delle superficie di nulla forza sia dato dalla equazione generale differenziale (13), ossia dalla

$$o = P\,dx + Q\,dy + R\,dz\,,$$

tale che essendo f una funzione di x, y, z, si abbia

$$P = \frac{df}{dx} \quad , \quad Q = \frac{df}{dy} \quad , \quad R = \frac{df}{dz}$$

e che f soddisfi alle note relazioni (16), (17) della teoria dell'Ohm.

Infatti se in un conduttore ove gli stati, dati dalla funzione u qualunque, sono in equilibrio dinamico, si considera la facoltà che ha ogni elemento di propagare il fluido od elettricità, agli altri luoghi del corpo, vale a dire se si considera ogni elemento del corpo come una sorgente continua di fluido, ossia come una pila elementare, costante nella direzione della linea polare e nella intensità, data dalle formule del paragrafo 33° che danno la intensità e direzione del massimo eflusso per mezzo della stessa funzione u, è evidente che lo stato elettrico in un luogo qualunque, risultante dalla somma degli stati

elettrici che gli sono trasmessi in virtù di tutte le pile elementari di cui il corpo è composto, si ridurrà, calcoli fatti, ad essere espresso dalla stessa funzione u dalla quale si sarebbe primitivamente partiti; che se altrimenti succedesse l'equilibrio dinamico non avrebbe potuto essere dalla u espresso.

Ora si rifletta che le operazioni analitiche che secondo il paragrafo (30) dovremmo fare partendo dall'integrale della (13), (il quale ora, nel caso discusso, soddisfa anche alle condizioni imposte alla teoria d'Ohm per poter esprimere uno stato elettrico in equilibrio nel conduttore) per trovare secondo le teorie dell'induzione il valore dello stato elettrico variabile nel corpo indotto, sono quelle stesse operazioni che avremmo a fare per passare col calcolo, come dianzi dicemmo secondo la teoria dell'Ohm, dalla considerazione di tutte quelle pile elementari di nuovo al valore dello stato elettrico generale del corpo stesso. Quelle operazioni saranno d'altronde eseguite sugli stessi valori algebrici; talchè si può concludere che stando al metodo del paragrafo (30), calcoli fatti noi in questo caso particolare saressimo ricondotti, per esprimere lo stato elettrico variabile, alla stessa funzione u, che è l'integrale della (13).

Tal fortunata coincidenza, ci dispenserà dal tentare l'esecuzione di calcoli talvolta impraticabili.

In tal caso lo stato elettrico del corpo sarà dato dalla equazione generale

$$u = f(x, y, z).$$

Egli è vero però che se la f, dovesse anche verificare la (17) non avressimo che troppi pochi casi da considerare, e pretenderessimo di essere troppo fortunati. Ma siccome tutti i nostri sforzi tendono, non già a delle generalità algebriche, ma a ravvicinare sempre il calcolo a delle esperienze facili, od almeno di non grande difficoltà, così potremo in molti casi far a meno della (17) trattando quelli pei quali la corrente indotta nei luoghi prossimi alla superficie possa considerarsi come nulla, o trascurabile.

Nel summentovato caso le forze elettro-motrici indotte si fanno equilibrio secondo la legge dell'Ohm; vale a dire che la corrente indotta in un luogo qualunque del corpo è uguale e nella stessa direzione di quella che deve circolarvi in virtù della diffusione delle correnti indotte negli altri luoghi del corpo. O, diremo in altri termini, che lo stato elettrico risultante dall'induzione in tutti i luoghi del corpo dà un sistema di correnti diffuse eguale e sovrapposto a quello che è indotto nel corpo stesso.

40.° Analizziamo il caso delle correnti indotte da una istantanea calamitazione di una sbarra cilindrica, sottilissima e normale ad un piano conduttore

che si possa considerar infinito, ma sottilissimo egli pure, qual sarebbe un foglio di stagnola. Supporremo ancora che detta calamita tocchi il piano, od almeno vi sia ad una distanza piccolissima, con uno dei suoi poli, mentre l'altro polo si possa considerare ad una distanza infinita.

La forza elettro-motrice indotta in un elemento filiforme ds' dall'istantaneo passaggio di una corrente in un anello, la di cui area estremamente piccola sia ω, ed r_1 la distanza del centro di esso dal punto di mezzo dell'elemento ds', indotto; α' l'angolo che la direzione di ds' fa con la normale al piano che passa per r_1 normalmente all'anello; ρ_1 la distanza di ds' dalla normale al piano dell'anello che passa per il centro di esso; tal forza elettro-motrice sarà espressa da

$$dE = - A\omega \frac{\rho_1 \cos\alpha'}{r_1^3} ds' ,$$

secondo ciò che si disse nel paragrafo 16.°

A è una costante, ed il segno — indica che la forza indotta è in senso contrario alla inducente. Tal formula servirà ancora nel caso dell'istantanea calamitazione o polarizzazione di un elemento magnetizzabile.

Se a, b, c, a', b', c' indicano i coseni degli angoli che l'asse che passa per il centro, ed è normale, all'anello, e ds' fanno respettivamente con gli assi delle x, y, z si avrà, x, y, z, x', y', z' essendo le coordinate del centro dell'anello e di ds',

$$(23)\quad dE = A\omega ds'\left(a\frac{b'(z-z')-c'(y-y')}{r_1^3} + b\frac{c'(x-x')-a'(z-z')}{r_1^3} + c\frac{a'(y-y')-b'(x-x')}{r_1^3}\right)$$

ove

$$r_1^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2 .$$

Nel nostro caso, prendendo le z verticali, e il piano indotto per quello delle xy, avremo

$$a = o \quad , \quad b = o \quad , \quad c' = o \quad , \quad z' = o$$

$$(24)\qquad dE = A\omega ds' \frac{a'(y-y') - b'(x-x')}{r_1^3} .$$

Onde avere la forza indotta E dalla calamitazione istantanea di tutta la

calamita, si moltiplicherà la precedente espressione per dz, e si integrerà da $z = o$, a $z = \infty$; onde

$$(25) \qquad E = \int_0^\infty dE\, dz = A\omega\, ds' \frac{a'(y-y') - b'(x-x')}{(x-x')^2 + (y-y')^2}.$$

La precedente espressione prenderà il suo massimo valore quando la direzione ds' sarà determinata dalle equazioni

$$a' = \frac{y-y'}{\sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2}} \quad , \quad b' = -\frac{x-x'}{\sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2}};$$

ed il valore della forza massima (E), la quale secondo tal direzione avrà luogo, sarà dato dalla formula

$$(E) = A\omega\, ds' \frac{1}{r_{\shortparallel}},$$

avendosi

$$r_{\shortparallel}^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 .$$

La equazione generale delle linee di nulla forza sarà la seguente

$$(y-y')\,dx' - (x-x')\,dy' = o$$

Così, come era facile il prevedere, le curve di massima induzione sono tanti circoli che hanno il loro centro comune nel piede della calamita; e quella di nulla forza rette che partano da detto punto o centro.

Si troverebbe nullo lo stato elettrico risultante nel piano dalla diffusione delle correnti indotte; cosicchè in ogni luogo del piano stesso non vi saranno altre correnti da considerarsi che quelle che sono propriamente indotte nel luogo stesso. Questo è uno dei casi nei quali può essere un corpo percorso da correnti elettriche, sempre rimanendo nel suo stato elettrico, *totale,* allo stato naturale. Ciò non deve far meraviglia, il caso di una pila composta da un numero qualunque di elementi, come si suole ordinariamente, ma senza filo conduttore che ne congiunga i poli, essendo questi riuniti direttamente, è pure un caso nel quale gli stati elettrici elementari che nascono da ogni coppia parzialmente, formano uno stato elettrico totale *nullo* nell'intiero circuito.

L'azione elettro-dinamica del piano si avrà dalle note formule dell'Ampère; ed ognun sa infatti, che la presenza delle correnti indotte è riconosciuta dall'azione elettro-dinamica, che nell'atto della chiusura del circuito voltaico, o della istantanea calamitazione, si sviluppa in questo caso fra esso piano e la calamita inducente.

41.° Supponiamo ora che la detta calamita o sbarra, rimanga permanentemente calamitata ed immobile, e che le correnti siano indotte in forza del moto rotatorio del piano conduttore intorno l'asse delle z.

Secondo la prima memoria, al paragrafo 8.°, la forza elettro-motrice indotta, E', secondo la direzione dell'elemento ds', durante una sua variazione di posizione infinitamente piccola, relativamente alla calamita, in forza della rotazione del piano al quale l'elemento appartiene, sarà proporzionale alla corrispondente variazione della formula (13).

Facciasi dunque

$$x = l\cos\varphi \quad , \quad y = l\,\mathrm{sen}\,\varphi\,.$$

l nel nostro caso, distanza della calamita dal centro di rotazione, rimarrà costante. Differenziando relativamente a φ la (13), quindi per semplicità facendosi $\varphi = o$, il che varrà lo stesso che prendere l'asse delle x sulla retta l che congiunge il piede della calamita col centro di rotazione, si avrà per il valore di tal differenziale, ossia per E'

$$\mathrm{E}' = \mathrm{A}\,\omega\, l\, d\varphi\, ds' \frac{a'((l-x')^2 - y'^2) - 2\,b'(l-x')\,y'}{((l-x')^2 + y'^2)^2}\,.$$

$l\,d\varphi$ sarà la velocità di rotazione della calamita relativa al piano, o viceversa. Facendo $r_{\shortparallel}^2 = (l-x')^2 + y'^2$, e cangiando a' e b' in

$$\frac{dx'}{ds'} \quad , \quad \frac{dy'}{ds'}$$

la equazione delle linee di nulla forza motrice, sarà la seguente

$$\frac{(l-x')^2 - y'^2}{r_{\shortparallel}^4}\,dx' - 2\,y'\,\frac{(l-x')}{r_{\shortparallel}^4}\,dy' = o$$

e la

$$\frac{(l-x')^2 - y'^2}{r_{\shortparallel}^4}\,dy' + 2\,y'\,\frac{(l-x')}{r_{\shortparallel}^4}\,dx' = o$$

sarà l'equazione delle linee di massima induzione. Ed il valore della massima forza elettro-motrice indotta (E') sarà pure il seguente,

$$(E') = A\omega l d\varphi ds' \frac{1}{r_{II}^2}. \tag{26}$$

L'integrale delle precedenti espressioni differenziali è facile ad ottenersi, e si ha per l'equazione generale delle linee di nulla forza,

$$(l - x')^2 + y'^2 = 2\rho_I (l - x'); \tag{27}$$

e per l'equazione generale delle linee di massima forza,

$$(l - x')^2 + y'^2 = 2\rho_{II} y_I. \tag{28}$$

ρ_I e ρ_{II} essendo costanti, variabili però passando dall'una all'altra linea.

Così le linee di nulla induzione sono circoli di raggio ρ_I che hanno i loro centri sull' asse delle x; e le linee di massima induzione sono circoli di raggio ρ_{II}, che hanno i loro centri sull'asse che passa per il piede della calamita e che è normale alle x; tutti questi circoli passano per detto piede o polo della calamita.

42.° Diamo ora un esempio di applicazione del metodo dianzi esposto; supponendo dapprima per più generalità che il piano conduttore non sia infinito, ma sia un disco di raggio L il di cui centro coincida con quello di ruotazione.

Se la velocità di ruotazione del nostro disco è estremamente piccola in confronto di quella colla quale si estingue una forza elettro-motrice indotta; e se il nostro disco, come infatti ora succede, si presenta sempre nello stesso modo davanti alla calamita inducente, l'elemento ds' verrà ad ogni istante rimpiazzato da un altro simile elemento indotto, il quale nell'istante precedente avrà di già avute sviluppate e neutralizzate le sue polarità, mediante la conducibilità del disco stesso.

Così lo stato elettrico generato in un dato istante e neutralizzato nel disco, si tornerà nell'istante seguente a riprodurre, e di nuovo a neutralizzarsi, per la successiva induzione sopra un tale elemento ds'; il quale potrà essere supposto appartenere al piano delle xy fisso; riferendo la distribuzione delle correnti e dello stato elettrico, in un tempo qualunque, al piano stesso delle xy, immobile insieme colla calamita durante la ruotazione del piano materiale indotto.

Se uniforme è la ruotazione del piano, il prodotto $l\,d\varphi$ sarà indipendente dal tempo.

Secondo il nostro metodo l'elemento ds' dovrà esser supposto nella direzione della massima induzione; la forza elettro-motrice indotta sarà dunque

$$\mu \frac{ds'}{r_{\shortparallel}^2}$$

avendo posto $\mu = A\,\omega\,l\,d\varphi$, ove ω è la sezione della calamita. ds' essendo la distanza variabile fra due linee di nulla forza, ossia l'elemento della linea di massima forza che passa per il punto di coordinate x', y', e $d\lambda$ essendo l'elemento della linea di nulla forza, $ds'\,d\lambda$ sarà l'elemento di superficie del piano indotto. Se u è lo stato elettrico elementare del disco, in forza dell'induzione sull'elemento di superficie $ds'\,d\lambda$, si avrà

$$u = \mu \frac{v}{r_{\shortparallel}^2} ds'\,d\lambda\,,$$

v essendo determinata nel paragrafo 37.°

La corrente che in forza dell'induzione nel punto di coordinate x', y', si propaga secondo una direzione che fa con gli assi coordinati, delle x, y, gli angoli α, β, in un punto del conduttore di coordinate ξ, ζ, sarà data dalla formula,

$$F = -\mu \frac{ds'\,d\lambda}{r_{\shortparallel}^2} d\sigma \left(\frac{dv}{d\xi} \cos\alpha + \frac{dv}{d\zeta} \cos\beta \right).$$

$d\sigma$ essendo l'elemento di curva qualunque che si suppone traversato dalla corrente F, e che è normale alla direzione di essa corrente. $r_{\shortparallel}$ è indipendente da ξ e ζ.

Sappiamo già che la derivata di v, è quindi F, è nulla per una direzione normale alla periferia del disco, quando $r = L$, raggio del disco.

Lo stato elettrico totale del disco sarà dato dalla formula

$$U = \mu \iint \frac{v}{r_{\shortparallel}^2} ds'\,d\lambda\,, \tag{29}$$

e la forza della corrente che attraversa quel luogo stesso di coordinate ξ, ζ, in virtù delle correnti diffuse dagli altri luoghi del disco sarà dato da

$$(30)\qquad F = -\mu d\sigma\left(\cos\alpha\iint\frac{dv}{d\xi}\frac{ds'\,d\lambda}{r_{\scriptscriptstyle II}^2} + \cos\beta\iint\frac{dv}{d\zeta}\frac{ds'\,d\lambda}{r_{\scriptscriptstyle II}^2}\right)$$

estendendo gl' integrali a tutta la superficie del disco.

Nelle formule (29), (30) precedenti, che unitamente alla (26) risolvono in questo caso il problema, devono essere indipendenti dai limiti delle integrazioni le variabili per le quali vanno eseguite le differenziazioni accennate dalle (16), (17).

43.° La integrazione delle (29), (30) sarebbe possibile ma pure assai faticosa nel caso in cui L conserva nel calcolo un valore finito. A noi però basta di condurre a termine la soluzione del problema per il caso di $L = \infty$. Allora il valore di v diverrà assai semplice, ed i limiti di una prima integrazione saranno indipendenti dalla variabile per la quale si dovrà effettuare la seconda.

Risolvendo le (27), (28) si troverà

$$l - x' = \frac{2\rho_{\scriptscriptstyle I}\rho_{\scriptscriptstyle II}^2}{\rho_{\scriptscriptstyle I}^2 + \rho_{\scriptscriptstyle II}^2}\quad,\quad y' = \frac{2\rho_{\scriptscriptstyle II}\rho_{\scriptscriptstyle I}^2}{\rho_{\scriptscriptstyle I}^2 + \rho_{\scriptscriptstyle II}^2}\,.$$

Il valore di ds' si potrà ottenere derivando le precedenti equazioni relativamente a $\rho_{\scriptscriptstyle I}$; quindi si avrà,

$$ds' = \sqrt{(dx'^2 + dy'^2)} = \frac{2\,d\rho_{\scriptscriptstyle I}}{\rho_{\scriptscriptstyle I}^2 + \rho_{\scriptscriptstyle II}^2}\rho_{\scriptscriptstyle II}^2\,;$$

oppure

$$ds' = \frac{l - x'}{\rho_{\scriptscriptstyle I}}\,d\rho_{\scriptscriptstyle I}\,.$$

Ed osservando che si ha $\qquad r_{\scriptscriptstyle II}^2 = 2\rho_{\scriptscriptstyle I}(l - x')$, avremo ,

$$U = 2\mu\iint\frac{v\,d\rho_{\scriptscriptstyle I}\,d\lambda}{\rho_{\scriptscriptstyle I}^2}\,.$$

Se $L = \infty$, sarà

$$v = \frac{r\cos(\epsilon - \psi) - R\cos(\varphi - \epsilon)}{R^2 + r^2 - 2Rr\cos(\varphi - \psi)}\,;$$

ma quest'ultimo valore può esser posto sotto la forma

$$v = \frac{\rho_1 - h\cos(\omega-\sigma)}{\rho_1^2 - 2h\rho_1\cos(\omega-\sigma) + h^2};$$

h essendo la distanza del punto di cui si considera lo stato elettrico dal centro della linea di nulla induzione, di raggio ρ_1; σ l'angolo di h con l'asse delle x, ω l'angolo di ρ_1 (linea che congiunge il punto di mezzo della pila elementare col centro della linea di nulla induzione) con l'asse stesso delle x. Così per ultimo, facendo $d\lambda = \rho_1 d\omega'$, e $\omega' = \omega - \sigma$, sarà,

$$U = 2\mu \int_{\rho=o}^{\rho_1=\infty} \frac{d\rho_1}{\rho_1} \int_o^{2\pi} \frac{\rho_1 - h\cos(\omega-\sigma)}{\rho_1^2 - 2\rho_1 h\cos(\omega-\sigma) + h^2} d\omega'$$

Ma l' integrale definito

$$\int_o^{2\pi} \frac{\rho_1 - h\cos\omega'}{\rho_1^2 - 2\rho_1 h\cos\omega' + h^2} d\omega',$$

è nullo da $\rho_1 = o$, a $\rho_1 = h$; ed è uguale a $\frac{2\pi}{\rho_1}$ da $\rho_1 = h$, a $\rho_1 = \infty$; onde avremo

$$U = 2^2\pi\mu \int_{\rho_1=h}^{\rho_1=\infty} \frac{d\rho_1}{\rho_1^2};$$

così conservando per ρ_1, dopo l'integrazione, il suo significato generale, si porrà

$$(31) \qquad U = 2^2\pi\mu \frac{1}{\rho_1} = 2^2\pi\mu \frac{l-x}{(l-x)^2 + y^2};$$

x ed y ora indicando un punto qualunque del disco.

La precedente formula dovrà essere considerata come una prima approssimazione nella valutazione del fenomeno.

44.° Nel caso dianzi analizzato le linee di nulla induzione corrispondono a quelle di ugual stato elettrico; e siamo precisamente nel caso particolare citato nel paragrafo 39.°; il qual caso sussiste ancora per un numero qualunque

di calamite esattamente simili alla precedente, vale a dire normali al piano indotto che toccano con un loro polo, essendovi coll'altro ad una distanza infinita.

Infatti se le coordinate dei poli di quelle calamite sono respettivamente

$$x_{I}, y_{I} \;;\; x_{II}, y_{II} \;;\; \dots\dots \; x_n, y_n, \text{ etc.} \dots$$

la forza elettro-motrice indotta, da un istantanea calamitazione delle calamite stesse sarà espressa dalla formula seguente, che facilmente si ottiene,

$$\mathrm{E} = \left\{ k_{I} \frac{a'(y_{I}-y') - b'(x_{I}-x')}{r_{I}^2} + k_2 \frac{a'(y_{II}-y') - b'(x_{II}-x')}{r_{II}^2} + \text{etc.} \right\} ds'$$

avendosi $r_n^2 = (x_n - x')^2 + (y_n - x')^2$, e k_n essendo una costante dipendente dalla magnetizzazione, e dal polo della calamita che rimane in faccia al piano indotto, relativamente però alla sola calamita alla quale la costante stessa si riferisce.

Quindi per avere la forza elettro-motrice indotta E_{I}, dalla rotazione del piano, si farà generalmente

$$x_n = l_n \cos \varphi_n \quad , \quad y_n = l_n \operatorname{sen} \varphi_n$$

ed in ognuno dei termini, dei quali la precedente formula è composta, e che rappresentano respettivamente l'azione di una delle calamite, si farà variare l'angolo φ_n della stessa quantità $d\varphi$; così si avrà, eseguendo tale differenziazione,

$$\mathrm{E}_{I} = d\varphi\, ds' \left\{ k_{I}\left(a' \frac{\mathrm{T}_{I}}{r_{I}^4} + b' \frac{\mathrm{V}_{I}}{r_{I}^4} \right) + .\, k_2 \left(a' \frac{\mathrm{T}_{II}}{r_{II}^4} + b' \frac{\mathrm{V}_{II}}{r_{II}^4} \right) + \text{etc.} \right\}$$

essendo

$$\mathrm{T}_n = x_n (x_n - x') + 2\, y_n (y_n - y')(x_n - x') - x_n (y_n - y')^2 ,$$

$$\mathrm{V}_n = y_n (y_n - y')^2 + 2\, x_n (x_n - x')(y_n - y') - y_n (x_n - x')^2 ,$$

perciò la equazione differenziale generale delle linee di nulla forza sarà la seguente,

$$\left(\sum k_n \frac{\mathrm{T}_n}{r_n^4} \right) dx' + \left(\sum k_n \frac{\mathrm{V}_n}{r_n^4} \right) dy' = o .$$

Ma l'integrale generale di questa equazione differenziale è la funzione

$$c = \sum k_n \frac{x_n(x_n - x') + y_n(y_n - y')}{r_n^2},$$

la quale soddisfa anche alla (16). Così, secondo quello che si è detto nel paragrafo 39.°, se le calamite inducenti sono abbastanza lontane dal bordo del disco ruotante, lo stato elettrico del disco o piano indotto, sarà pure espresso dalla formula

(32) $$U = \sum k_n \frac{x_n(x_n - x') + y_n(y_n - y')}{r_n^2}.$$

Se l_n è la distanza del polo di una calamita qualunque dal centro, si avrà

$$l_n^2 = x_n^2 + y_n^2,$$

ed il coseno dell'angolo che la r_n, distanza di un punto x', y' dal polo della ennesima calamita, fa con la l_n, sarà dato da

$$\cos(r_n, l_n) = \frac{x_n}{l_n} \cdot \frac{x_n - x'}{r_n} + \frac{y_n}{l_n} \cdot \frac{y_n - y'}{r_n},$$

onde, si potrà anche scrivere

$$U = \sum l_n k_n \frac{\cos(r_n, l_n)}{r_n}.$$

Passiamo ora a discutere i primi due o tre casi pei quali si presta la formula (32).

45. Nel caso di una sola calamita lo stato elettrico è dato, come vedemmo, dalla formula

$$U = 2^3 \pi \mu \frac{l - x}{(l - x)^2 + y^2};$$

e le linee di ugual stato elettrico sono date dalla stessa equazione delle linee di nulla forza; cioè da

$$(l - x)^2 + y^2 = 2 \rho_{\mathrm{I}} (l - x).$$

Così le linee dei massimi flussi saranno date dalla equazione

$$(l - x)^2 + y^2 = 2 \rho_{\mathrm{II}}\, y.$$

Le correnti indotte in ogni luogo del piano, hanno la stessa direzione ed intensità delle correnti che si propagano nel luogo stesso in virtù della induzione negli altri luoghi.

La normale alla linea che congiunge il polo col centro di ruotazione, normale che passa per il polo stesso, è il luogo geometrico di due sistemi di circoli; l'uno dei quali sistemi corrisponde alle y, positive (ed allora ρ_{II} costante che nasce da una integrazione è positiva) e l'altro sistema corrisponde alle y negative (ed allora ρ_{II} va preso negativo).

Tali due sistemi passando tutti per il polo, sono tangenti l'un l'altro nel polo stesso ed all'*asse polare,* cioè quello che congiunge il polo col centro di ruotazione, ossia in questo caso all'asse delle x.

Le correnti nei due sistemi sono dirette in senso contrario fra di loro; perciò dove i due sistemi si toccano, sull'asse delle x, camminano nello stesso senso, e formano un fascio di correnti che passa sotto il polo; è perciò hanno un azione elettro-dinamica diretta, per tutti e due i sistemi, a muovere la calamita nello stesso senso della ruotazione del piano.

La linea normale all'asse polare, sul polo, è una linea di *zero* stato elettrico.

46.° Nel caso di due calamite di nome uguale in faccia al disco, e di forza uguale, sull'asse delle x coi loro poli, ad ugual distanza dal centro di ruotazione si avrà nella (32)

$$-x_{I} = x_{II} = l \quad , \quad y_{I} = y_{II} = o \quad , \quad k_{I} = k_{II} = k \,.$$

$$U = k\, l \left(\frac{l - x'}{r_{I}^{2}} + \frac{l + x'}{r_{II}^{2}} \right)$$

avendo,

$$r_{I}^{2} = (l - x')^{2} + y'^{2} \quad , \quad r_{II}^{2} = (l + x')^{2} + y'^{2}.$$

Dai valori generali di

$$\frac{dU}{dx'} \quad , \text{ e } \quad \frac{dU}{dy'}$$

secondo la teoria dell'Ohm si dedurrebbe che le correnti formano anche in questo caso due sistemi o *vortici* per ogni calamita l'uno dal lato delle y positive l'altro da quello delle y negative. Così si hanno quattro vortici. Le direzioni delle correnti in questi vortici sono in senso contrario per ogni calamita; di modo che formano sull'asse delle x dove si toccano tangenzialmente, sotto il polo di ogni calamita, un fascio di correnti che percorre l'asse stesso;

e le azioni elettro-dinamiche dei vortici che restano l'uno verso le y negative, e l'altro verso le y positive, si sommano per muovere le calamite nel senso stesso del piano.

Le linee di zero stato elettrico saranno in questo caso date dalla equazione

$$l^2 = x^2 - y^2 ,$$

cioè saranno parabole equilatere.

47.° Nel caso di due calamite disposte come le precedenti ma coi poli di nome contrario in faccia al disco, si avrà,

$$U = k\,l\left(\frac{l-x}{r_{\scriptscriptstyle I}^{2}} - \frac{l+x}{r_{\scriptscriptstyle II}^{2}}\right).$$

Le conseguenze che se ne trarranno saranno esattamente simili alle precedenti, eccetto che le linee di zero stato elettrico saranno date dalla equazione,

$$x(x^2 + y^2 - l^2) = o .$$

Così l'asse delle y, normale all'asse polare, nel punto di mezzo fra i poli, sarà una linea di zero stato elettrico. E sarà pure una linea di zero stato elettrico il circolo che passa per i poli, e che ha per raggio la loro media distanza.

48.° Si potrebbe, come ognun vede, continuare la discussione della (32); o cercare attenendosi al caso indicato nel paragrafo (39) di determinare la forma delle correnti anche nell' induzione all'aprirsi od al chiudersi del circuito voltaico; a noi però basta di questo secondo caso l'aver approfittato per fare vedere, con un esempio, come possono esservi correnti indotte senza che vi sia stato elettrico variabile in un conduttore. Per così ben distinguere le correnti che percorrono un tal luogo di esso corpo indotto, perchè provengono dalla diffusione delle correnti indotte negli altri luoghi del corpo, dalle correnti che sono indotte nel luogo stesso (*).

E frattanto da rimarcarsi che la spiegazione delle azioni elettro-dinamiche che si sviluppano nei casi trattati, si deve alla forma dei *vortici*, dianzi citati; e non già al fascio di correnti che traversano il piano, passando sotto il polo, lungo l'asse polare. Che quelle azioni elettro-dinamiche debbano, per correnti o vortici di tal forma avere tale effetto, si può sempre dimostrare, come,

(*) La distribuzione dello stato elettrico si riferisce al primo genere di correnti.

per il primo fece il Prof. Matteucci, per l'esperienza del disco ruotante di Arago (*).

Resterebbe però a vedere, se la legge secondo la quale quelle azioni elettro-dinamiche variano, al variare della distanza della calamita dal centro di ruotazione, corrisponde colla esperienza.

49.° A volere però più esattamente analizzare il fenomeno converrà,

1.° tener conto del tempo dalla forza inducente impiegato per sviluppare la forza elettro-motrice;

2.° tener conto della durata di detta forza, ossia del tempo da essa impiegato per estinguersi.

Ma qui entreressimo in considerazioni, che per quanto fossero di probabile verità, sarebbero pur sempre ipotetiche. È però forza ammettere, nello stato attuale della scienza, che tali tempi o durate sono piccole, ma sensibili, cosicchè è d'uopo di prenderle come fatti, e in teoria accettarne le conseguenze. Il sig. Verdet nelle sue belle esperienze sull'induzione ha dimostrato con la più grande evidenza tale influenza del tempo. E il Prof. Matteucci, nel Corso dianzi citato, lo dimostrò pure ultimamente, servendosi del solo disco ruotante di Arago e per mezzo delle correnti che si ottengono al galvanometro applicandone a tale disco indotto gli scandagli.

Nel fenomeno generale, fino a che la velocità relativa non è grandissima, tale circostanza od influenza di tempo, non è che accessoria e trascurabile per un primo esame generale del fenomeno. E noi non abbiamo creduto utile di complicare per ora senza alcuna diretta utilità le formule, già assai complicate per confrontarle colle esperienze.

50.° Se nell'applicazione del metodo per trovare la diffusione delle correnti indotte in un corpo di forma qualunque, data che sia la legge secondo la quale varia la forza elettro-motrice, abbiamo fatto uso della sola formula (3'), ciò non è stato perchè a ciò ci stimassimo direttamente autorizzati dalla esperienza; allora quest'ultima non aveva ancora deciso, non solo, ma non preponderava nè in favore nè contro a tal generalizzazione, e noi volemmo solamente osservare se essa era ammissibile.

E per la verità i resultati che finora abbiamo ottenuti sono d'accordo coi fatti conosciuti, sulla direzione delle correnti indotte. Vale a dire che le azioni elettro-dinamiche che si svilupperebbero secondo i nostri calcoli, sono dirette nello stesso senso di quelle che sappiamo svilupparsi nelle esperienze.

È frattanto evidente che fino a che tale generalizzazione sarà trovata concorde nei suoi risultati coll'esperienza, sarà almeno contrario ad ogni buon principio filosofico il volere seguire delle formule puramente ipotetiche.

(*) *Cours special*, pag. 113.

51.° Ma vi sarà chi ci risponderà che si posseggono già delle teorie della induzione, le quali oltre al comprendere i fenomeni relativi ai circuiti chiusi e filiformi, si applicano ai circuiti aperti, e ci danno la spiegazione di un fatto che non può esser compreso nelle formule fin ad ora qui stabilite.

Quelle teorie sono dei signori Weber e Neumann, e il fenomeno di cui si tratta è quello che dal Weber fu chiamato *induzione unipolare,* e dal Matteucci *induzione assiale,* e che è infine comunemente conosciuto come quello delle correnti che si sviluppano facendo ruotare una calamita attorno al proprio asse, e tenendo gli scandagli del galvanometro fermi, l'uno sul mezzo, e l'altro su di un polo della calamita.

Se secondo i nostri deboli mezzi, avessimo creduto che veramente le formule di quelle teorie avessero una tale superiorità sulla (5'), avremmo preferito di seguirle, a modo di prova. Ma, prima di tutto, nessuna di esse ci è sembrata, per ora, atta a comprendere il fenomeno sopraindicato, dato dalle calamite ruotanti; in secondo luogo, si rifletta che quelle teorie sono fra di loro essenzialmente differenti, e ad onta che abbiano molto a comune (la formula d'Ampère) nella generalità dei casi non potranno essere vere ad un tempo. Finalmente aggiungeremo che esse sono interamente ipotetiche.

Del resto non avremmo creduto di nuocere al benchè poco merito di questo lavoro adottando l'una o l'altra di quelle teorie. Perchè qui non si tratta di indovinare, ma di ricavare il vero dalla esperienza; e saremmo stati ampiamente soddisfatti nell'arrivare a dimostrar la verità dell'una o dell'altra teoria.

I lavori di quei due distintissimi Fisici-matematici sono pregevolissimi; e tanto lo sono, che anche quando fosse dimostrato che nessuno di essi vale il vero, pure per le molte ingegnose considerazioni di cui son ricchi sarebbero sempre utilissimi a studiarsi da chi volesse avanzare questa parte scabrosa della Fisica. Ma se il Fisico-esperimentatore vuole attenersi, come il dovrebbe, a ciò che è a tutto rigore senz'obbiezione ragionevole dimostrato, allora non ha nell'induzione altra teoria che quella relativa ai circuiti filiformi, ed altro metodo di dimostrazione, almeno per ora, che quello che ci fu additato dall'Ampère, e che fu seguìto nella prima memoria. Se poi si vuole spaziare maggiormente coll'intelletto, sopra tutti i fenomeni generali dell'induzione, allora non si può ricorrere ora alla legge di Lenz, ora al Neumann, ora al Weber, perchè è ben lungi dall'essere dimostrato che tutto ciò debba essere vero ad un tempo; ma si dovrà avanzare la scienza studiando maggiormente la questione.

Qualche tempo dopo i primi lavori del sig. Faraday sull'induzione elettro-dinamica, il sig. Lenz pubblicò una Memoria ove egli dopo varie esperienze elegantissime, enunciò la seguente legge:

« La direzione della corrente indotta in un conduttore filiforme, nel suo

« moto relativo ad una calamita, o ad un circuito voltaico, è sempre in dire-
« zione contraria di quella che potrebbe, passando pel conduttore indotto,
« cagionare in quest'ultimo conduttore un moto precisamente opposto a quello
« per cui l'induzione si sviluppa ».

Tale legge, *adottata come artifizio nel caso di circuiti filiformi,* per sapere la direzione della corrente indotta nel circuito, è stata finora trovata conforme alla esperienza, e comprende anche il caso della così detta induzione unipolare.

Infatti se si applicano gli scandagli di un galvanometro sopra una calamita cilindrica o sbarra, che ruoti intorno al proprio asse, l'uno fra i poli e l'altro ad una estremità o polo della calamita, si ha una corrente al galvanometro; e la direzione della corrente è tale, che produrrebbe nella calamita una ruotazione in senso contrario a quella che gli si dà nella esperienza, qualora il circuito del galvanometro fosse un circuito voltaico chiuso dalla calamita; riproducendo così il noto fenomeno della ruotazione delle calamite in forza di correnti voltaiche, che passano nel seno della calamita o in un conduttore isolato da essa, ma invariabilmente fisso e ruotante insieme alla calamita, mentre il rimanente del circuito rimane fermo.

Si potrà consultare sopra tale esperienza il citato libro del Prof. Matteucci, le Memorie dei signori Faraday e Lenz, e quella che il sig. Prof. L. Pacinotti stampò nell'anno 1844 in Pisa nel giornale *il Cimento.*

Molto tempo dopo il lavoro del sig. Lenz, il sig. Neumann fece una teoria dell'induzione nei circuiti filiformi, la quale parte dal seguente principio ipotetico:

« La forza elettro-motrice indotta da un elemento voltaico sopra un altro
« elemento filiforme allo stato naturale, è proporzionale alla forza elettro-dina-
« mica che esisterebbe fra i due elementi, se il secondo, cioè l'indotto, fosse
« percorso da una corrente elettrica, decomponendo la forza stessa nella dire-
« zione della velocità dell'elemento indotto ».

La Memoria del sig. Neumann dà dei resultati conformi all'esperienza, tutte le volte che si tratta di circuiti chiusi e filiformi.

Siccome il sig. Lenz non parlò di intensità ma di direzione di correnti, così la sua legge può esser verissima, e falso il principio fondamentale del sig. Neumann. D'altronde abbenchè l'enunciato del Lenz rammenti, per analogia, *delle azioni a distanza,* pure esso potrebbe esser sempre concorde al vero anche quando i fenomeni dell'induzione non dipendessero nè alcuno, nè tutti, da delle *azioni a distanza solamente.*

Ma cerchiamo ora di brevemente analizzare il fatto della induzione delle calamite ruotanti intorno al proprio asse; e, se ciò è possibile, senza preoccupazione in favore di alcuna teoria.

52.° Nel noto apparecchio destinato a presentare quel fenomeno, tre cose principali avremo da considerare.

1.ª La calamita cilindrica, mobile attorno il suo asse.

2.ª La parte del circuito del galvanometro *detta interna*; la quale parte può rimaner fissa alla calamita e ruotare insieme con essa; oppure rimaner ferma mentre ruota la calamita. E di questa parte la calamita stessa, nel primo caso, può tener luogo.

3.ª La parte del circuito del galvanometro *detta esterna,* la quale può ruotare insieme colla calamita mentre la *interna* riman ferma; o viceversa, può rimaner ferma colla calamita, mentre la *interna* si muove.

Ruoti la parte esterna del circuito, ed il resto rimanga fermo. Si ottiene corrente al galvanometro; e la sua direzione nel circuito è conforme alla legge di Lenz.

Ruoti la parte interna, e la esterna e la calamita siano immobili. Si ottiene corrente, e la sua direzione è sempre conforme alla legge di Lenz. Tutto fin qui va bene, ed alla legge di Lenz non eleviamo alcuna obbiezione; se essa vuol solo indicare la direzione generale della corrente nel circuito, e non *dove questa fu eccitata*.

Ma a chi vuole che il fenomeno dipenda unicamente da *azioni a distanza* fra la calamita e il circuito filiforme, saremo in diritto di chiedere dove è eccitata la forza elettro-motrice. Secondo i Fisici che seguono le teorie citate, in quell'ultimo caso la corrente sarebbe indotta nella parte interna. Ma, se così è, quando la calamita colla parte interna ruota attorno al proprio asse, sarà duopo ammettere che la corrente sia indotta nel rimanente del circuito che *riman fermo,* giacchè si cadrebbe nell'assurdo affermando che la corrente continuerà ad essere indotta nella parte interna. Ne segue che volendo trarre la teoria del fenomeno ponendo in calcolo delle sole azioni a distanza fra un *elemento qualunque* del circuito indotto e la calamita, sarà forza attribuire la causa al moto relativo di ruotazione, fra un *elemento qualunque* indotto e la calamita stessa. Vero è che fra le leggi del fenomeno si ebbe cura di dire che esso non dipende che dal moto relativo delle due parti del circuito indotto; ma a tale conseguenza si venne, non già perchè si ponesse in calcolo tale indipendenza, ma perchè si suppose, ciò che d'altronde è vero, almeno entro certi limiti, la corrente indotta proporzionale alla sola *prima potenza* della detta velocità relativa (*); mentre rimaneva sempre come dato fondamentale

(*) Fu forza supporre la corrente indotta in una qualunque delle due parti, esterna ed interna, dipendente dalla sola loro velocità di ruotazione relativa alla calamita; ma siccome tale forza fu presa proporzionale alla sola prima potenza di detta velocità, così in detta ipotesi il ruotare della calamita non alterando la differenza fra le velocità, relative alla calamita, di quelle due parti, non rimaneva alterata la corrente al galvanometro.

teorico l'essere la corrente indotta, in un elemento indotto qualunque, dipendente dalla detta velocità relativa.

Ma se quest'ultimo asserto fosse vero si dovrebbe determinare un sistema di correnti indotte in un conduttore non più filiforme, ma qualunque, in forza della sola ruotazione della calamita intorno al proprio asse, anche quando esso non fosse composto di due parti l'una sovra l'altra striscianti. Perchè, secondo quelle citate teorie, se nulla si ottiene per tal ruotazione in un circuito chiuso, filiforme ed immobile, non è già perchè siano partitamente nulle le induzioni in un punto qualunque, ma perchè le correnti indotte, per essere il circuito filiforme, vicendevolmente si distruggono lungo il circuito il quale tutte le correnti indotte nei diversi luoghi, in ogni suo punto, è costretto a sommare. Quest'ultima condizione in un corpo di forma qualunque non esiste più, e le azioni elettro-dinamiche fra esso e la calamita ci dovrebbero accennare l'esistenza di tali correnti. Ma invano furono finora cercate quelle azioni, per cui è duopo concludere che detto moto relativo non è la cagione del fenomeno (*).

La legge del Lenz fece sì che molti Fisici si fecero forse qualche illusione sulla causa dell'induzione; ed è a rimarcarsi che detta legge può soltanto precisare la direzione della corrente nel conduttore in moto, sia o nò eccitata realmente nella parte del circuito che è in movimento.

53.° Un più profondo esame esperimentale potrà soltanto decidere la questione; e probabilmente ci dirà qual'è la circostanza, finora negletta, dalla quale ha origine detto caso particolare della induzione. E nel continuo cangiamento fra i punti di contatto delle due parti del circuito in presenza della calamita, si dovrà forse ravvisare tale nuovo dato fondamentale.

La formula (3'), da noi dimostrata nella prima memoria, non può comprendere la induzione unipolare; e da essa infatti non si può pretendere la teoria di un fenomeno di cui la circostanza essenziale a produrlo non entra nei dati fondamentali che la stessa formula stabilirono. Ma ora che possediamo colla (3') la teoria della induzione nei circuiti filiformi, e che l'estensione della stessa formula al caso più generale si rende probabile assai, se non certa, per la somma coincidenza dei suoi risultati colla esperienza, dovremo cercare di introdurre con delle chiare esperienze la circostanza essenziale alla induzione unipolare nella teoria, completandola così a poco a poco, *camminando di pari passo colla esperienza*.

Dobbiamo rimettere ad altro lavoro una maggior discussione di tal caso particolare. Per ora ci resta a dire che le esperienze già a tutti note, e quelle che potemmo istituire, ci presentano il fenomeno compreso nelle seguenti premesse.

(*) Vedi Matteucci, *Cours special*, pag. 82.

1.° Nel luogo di contatto di due conduttori che strisciano l'uno sull'altro, in presenza di una calamita, si sviluppa una forza elettro-motrice, normale alla direzione dell'elemento di superficie, *do*, descritto dal luogo di contatto.

2.° Detta forza, sviluppata in un tempuscolo *dt*, è uguale alla forza elettro-motrice che potrebbe esser indotta in *do*, secondo la direzione del movimento, da una calamitazione istantanea.

3.° Tale forza è diretta dal luogo di contatto all'interno in uno qualunque dei conduttori o viceversa, a seconda che il conduttore che si considera si muove nello stesso senso od in senso contrario della corrente inducibile in *do* da una calamitazione istantanea della calamita inducente.

Tali premesse indicano che strisciando sopra un conduttore con uno dei scandagli del galvanometro, secondo una curva qualunque, si ottiene al galvanometro la stessa somma di forze elettro-motrici ottenibile *svolgendo* lungo la stessa curva un filo conduttore. E ciò è di facile verificazione,come vedremo in seguito.

54.° Vorremo dunque concludere,

1.° Che a tutto rigore, la sola formula (3') è, per ora, data dalla esperienza relativamente ai circuiti filiformi.

2.° Che però la generalizzazione della stessa (3') al caso generale dell'induzione in un corpo di forma qualunque, ha fin qui dato dei risultati conformi alle esperienze.

3.° Che la circostanza essenziale dell'induzione assiale, non entrando nei dati che la (3') determinarono, non può questa formula dar la teoria del fenomeno stesso. Ed in altri termini, ciò è lo stesso che dire che detta formula non vale a dar la direzione ed intensità della forza elettro-motrice indotta in un elemento di un corpo nel quale sia un continuo cangiamento di contatto fra le parti che lo costituiscono.

4.° Che la (3') è applicabile al caso delle scariche indotte dalla bottiglia di Leida.



SULLO STATO ELETTRICO

INDOTTO IN UN DISCO METALLICO RUOTANTE

IN PRESENZA DI UNA CALAMITA

MEMORIA

DEL PROF. CARLO MATTEUCCI



Imprendo a descrivere in questa prima Memoria una serie di esperimenti, che ho instituiti, onde determinare lo stato elettrico sviluppato per induzione in un disco ruotante o in una massa metallica qualunque che si muove in presenza di una calamita o di un cilindro elettro-dinamico.

Faraday dopo la grande scoperta dell'induzione trovò, applicando le estremità del filo del galvanometro sopra il così detto disco di Arago, che si ottenevano correnti di cui la intensità cresceva colla velocità della ruotazione del disco, e di cui il senso dipendeva dal nome del polo magnetico adoperato e dalla direzione in cui quel disco ruotava.

Questo celebre Fisico variando i suoi esperimenti concludeva che, allorquando una lamina metallica di una certa grandezza si muove, mantenendosi in un piano costante, dinanzi al polo di una calamita o fra due poli di nome contrario, si sviluppano per induzione correnti elettriche, le quali attraversano quella lamina normalmente alla direzione del suo movimento, e vanno a scaricarsi in direzione contraria da una parte e dall'altra nei punti più lontani e meno soggetti all'azione inducente.

Nobili ed Antinori, che si applicarono con molto ardore a percorrere il nuovo campo scoperto da Faraday, pubblicarono in una memoria tradotta nel volume I. pag. 210 degli *Annales de Chimie et de Physique* il disegno, che secondo le loro esperienze rappresentava le correnti sviluppate per induzione nel disco ruotante d'Arago.

Si veggono in questo disegno di un disco metallico che ruota dinanzi ai due poli di una calamita, posti ad egual distanza dal centro del disco stesso, tracciati due vortici, che conviene rappresentarsi come fissi nello spazio, formati da correnti che si sviluppano lungo la linea dei poli, aventi la stessa direzione a destra e a sinistra di questa linea, e che circolano lateralmente in direzioni opposte; questi circuiti chiusi, come ai due poli di una calamita, sono attrattivo l'uno, quello posto dinanzi al polo nel senso del movimento, e repulsivo l'altro. In questa guisa rimaneva spiegata la forza tangenziale scoperta da Arago per la quale un disco ruotante trascina con se una sbarra calamitata parallelamente al piano del disco e un disco è trascinato dalla calamita ruotante.

Faraday nella sua lettera a Gay-Lussac inserita nell'istesso volume degli *Annales* che contiene la memoria di Nobili ed Antinori già citata, conviene sulla verità del disegno delle correnti indotte sul disco; egli immagina di più che lo sviluppo delle correnti indotte richiede un certo tempo, e fondandosi sopra questa ipotesi deduce la spiegazione delle diverse forze o componenti che Arago aveva scoperto emanare dal disco ruotante, e che sono descritte nell'analisi ammirabile che Arago stesso fece della sua grande scoperta.

Mi limito a questi brevi cenni sulla storia delle scoperte fatte sull'argomento di questa memoria, riserbandomi di descrivere in un altra memoria lo stato della scienza sopra quel complesso di fenomeni che si comprendono sotto la denominazione di magnetismo di ruotazione e che ha rapporti intimi con quello che ho impreso ora a trattare.

Tutti i Fisici che hanno tentato di ripetere le esperienze di cui ho descritto i risultamenti principali, hanno dovuto certamente cadere in spesse e grandi anomalie, e gli Autori stessi sopra nominati non hanno mancato di farne rimarco. Tuttavia limitandosi alla disposizione più frequente di questi esperimenti, che è quella di un disco di rame che ruota di faccia ai poli di una calamita e intorno al suo centro posto ad ugual distanza da questi poli, si è trovato costantemente, che le correnti hanno la massima intensità e una direzione constante applicando le estremità o gli scandagli del galvanometro sulla linea polare a destra o a sinistra di ognuno dei poli o dei due poli, mentre non si hanno correnti o si hanno debolissime se questa ricerca è eseguita sui diversi punti del diametro del disco che è perpendicolare alla linea dei poli. Basandosi sopra

questo fatto ed immaginando che le correnti trovate sotto i poli dovessero poi scaricarsi nelle parti laterali del disco, si è creduto generalmente che fosse nei modi già descritti determinato completamente lo stato elettrico del disco di Arago e spiegato il magnetismo di ruotazione.

Le esperienze che saranno esposte in questa memoria proveranno con tutta l'evidenza quanto quella interpretazione fosse lontana dal vero, e come le anomalie trovate e respinte siccome errori poco notevoli di esperienza, fossero invece una conseguenza del vero stato elettrico del disco.

Metodo sperimentale

Sarò breve nella descrizione del metodo sperimentale da me seguìto e degli apparecchi impiegati, e insisterò principalmente sulle differenze principali del mio metodo sperimentale da quello seguìto dagli altri Fisici che mi hanno preceduto in simili ricerche. La superficie inferiore del disco metallico è volta verso i poli della calamita, mentre sull'altra sono applicate le estremità o gli scandagli del galvanometro: questa disposizione permette di percorrere liberamente tutti i suoi punti anche i più prossimi ai poli, lo che può farsi senza turbare minimamente i resultati che se ne ottengono.

Un'altra differenza, che è molto importante, stà nell'esser fisse le due estremità del galvanometrò che toccano il disco, e nel poterle a volontà cambiare di posizione.

A quest'effetto sul piano *hk* (*Fig.* 1 *Tav.* I.) che è quello da cui esce normalmente l'asse *s* intorno al quale ruota il disco, sono fissate due piccole elettro-calamite verticali *c*, *a*, e aventi dalla stessa parte i poli di nome contrario. Un'asta verticale *q* di legno fissata da parte sul piano stesso si ripiega a squadra e porta alla sua estremità, che cade sul centro del disco, due aste orizzontali dentro le quali possono scorrere e fissarsi gli scandagli *f* e *g* del galvanometro i quali vengono ad applicarsi normalmente sul disco. L'asta verticale può essere fissata a diverse altezze dal disco e le due aste orizzontali possono muoversi intorno all'estremità della squadra, per lo che s'intende come facilmente è dato di far scorrere gli scandagli e di fissarli sopra tutti i punti del disco.

Questi scandagli son formati di un piccolo tubo di rame entro il quale è ritenuto e può scorrere per una certa altezza un filo di rame terminato esternamente in punta smussata; fra le estremità interna di questo filo e la base del tubo di rame è posta una piccola spirale cilindrica che obbliga il filo ad essere in continuo contatto col disco.

Era essenziale di poter dare al disco un moto uniforme di ruotazione il

quale avesse persistito un certo tempo; bisognava anche potere ottenere velocità diverse di ruotazione e queste applicarle o ad un elettro-calamita o a dischi metallici di diverse dimensioni.

Devo al sig. Breguet una macchina ruotatoria colla quale questi diversi effetti sono ottenuti. Secondo il peso diverso che è applicato alla ruota principale, secondo la posizione delle ali del volano, la velocità si rende diversa e un contatore apposito può sempre introdursi nell'asse di ruotazione onde determinare il numero dei giri fatti in un certo tempo.

Nelle mie prime esperienze ho adoprato un disco di rame che aveva 0^m, 80 di diametro, e che facevo ruotare (*Fig.* 12) in un piano verticale dinanzi ai poli di una grande elettro-calamita di cui il ferro pesa 100 chilogrammi, tenuta col suo asse in un piano orizzontale che passa per il centro del disco. Questo disco era messo in ruotazione essendo col suo centro fisso nell'asse di quella macchina che si usa nei Gabinetti per ripetere alcune esperienze di Savart sui suoni resi dalle ruote dentate. Qualche volta ho sostituito al disco di rame un disco di legno su cui era applicata una lamina di stagnola ed in questo caso adopravo per scandagli due lunghe aste di stagno.

Le grandi dimensioni di questo disco e la molta forza dell'elettro-calamite adoprate hanno certamente giovato onde acquistare da primo un idea esatta dello stato elettrico del disco e per ragioni facili ad intendersi hanno potuto rendere più evidenti gli effetti dovuti alla velocità della ruotazione. È però sopra dischi più piccoli disposti nella macchina che ho descritta, nella quale le calamite sono al disotto della superficie scandagliata e per mezzo della quale gli scandagli si tengono fissi, che le esperienze si rendono facili e rigorose.

Onde esser brevi nella descrizione delle esperienze, ho unito a questa memoria alcuni disegni in cui tutto è indicato esattamente nella proporzione di un terzo del vero.

I dischi adoprati erano tagliati sopra una lastra di rame di circa un millimetro di grossezza, resi piani e centrati intorno all'asse di ruotazione colla maggior cura possibile. La superficie scandagliata era perfettamente amalgamata, come lo erano pure le punte degli scandagli. Un' indice fissato verticalmente sul piano dell'apparecchio in prossimità del disco serviva di punto di riscontro onde ricondurre il disco nella stessa posizione. Un quadrante del disco era diviso per mezzo di linee tracciate sopra di esso con una punta di acciajo in tanti quadrati di 5 millimetri di lato per cui avendo in un foglio il disco disegnato e un quadrante ugualmente diviso, le diverse posizioni degli scandagli potevano essere con facilità e con sicurezza riportate sul disegno.

In mancanza di calamite d' acciajo abbastanza forti ho adoprato delle piccole elettro-calamite messe in attività da tre o quattro elementi di Grove. La

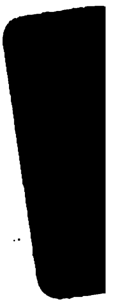
sezione del cilindro di ferro di queste elettro-calamite si ha dalla base dei poli proiettati sui dischi nei diversi disegni. È utile di adoprare delle elettro-calamite assai lunghe. Ho sempre fatto uso in tutte le esperienze dello stesso galvanometro che era uno costruito da Rumkorff a filo corto e portante un sistema mediocremente astatico. Lasciando un certo tempo gli scandagli in contatto del disco prima di cominciar le esperienze, non ho mai ottenuto, anche dopo aver fatto ruotare il disco, alcun segno di corrente termo-elettrica che fosse valutabile e potesse turbare i resultati.

(Continua)

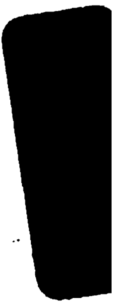
				ERRORI	CORREZIONI
Pagine	21	Linea	19	aperti	chiusi
	29	»	26	indotta da	indotta, in un circuito chiuso, da

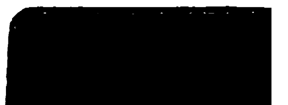
INDICE

DELLA PARTE SECONDA














Widener Library
3 2044 092 698 190